S
2495

Zeitschrift
Z 1530

Digitized by the Internet Archive
in 2021 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/s2495id1379966

ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. **J. HENLE,**
Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr. **C. v. PFEUFER,**
Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie und der medicinischen Klinik in München.

MED. KLIN. INSTITUT DER K. UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Dritte Reihe. XXII. Band.

LEIPZIG & HEIDELBERG.
C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.
1864.

7311

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. ser WI /113

Inhalt.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1863.

Von

Dr. **J. Henle.**

	Seite
Allgemeine Anatomie	3
Handbücher	—
Hülfsmittel	—
Allgemeine Histologie	5
I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen	16
A. In flüssigem Blastem	—
1. Blut	—
2. Schleim und Eiter	23
3. Samen	—
B. In festem Blastem	25
1. Epithelium	—
2. Pigment	29
II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen	30
1. Bindegewebe	—
2. Elastisches Gewebe	—
3. Linsenfasern	31
4. Glattes Muskelgewebe	32
5. Gestreiftes Muskelgewebe	33
6. Nervengewebe	40
III. Compacte Gewebe	71
1. Knorpelgewebe	—
2. Knochengewebe	75
3. Zahngewebe	84
IV. Zusammengesetzte Gewebe	85
1. Gefässe	—
2. Drüsen	90
3. Häute	96
Systematische Anatomie	97
Handbücher	—
Allgemeiner Theil	—
Knochenlehre	98
Bänderlehre	103
Muskellehre	105
Eingeweidelehre	—
A. Cutis und deren Fortsetzungen	—
B. Blutgefässdrüsen	141
C. Sinnesorgane	146
Gefässlehre	157
Nervenlehre	160

Bericht über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1863.

Von

Dr. **W. Keferstein.**

Seite

Zeugung 167
Entwicklung 215

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1863.

Von

Dr. **G. Meissner.**

Hand- und Lehrbücher 251
Erster Theil. Ernährung . . . . . —
Diffusion . . . . . —
Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung. Lymphe 252
Blut 258
Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen . . . 271
Leber 274
Blutgefässdrüsen 285
Muskelgewebe 286
Anhang 288
Respiration 289
Oxydationen und Zersetzungen im Blute 304
Harn 314
Milch 329
Transsudate . . . . . —
Einnahme und Ausgabe 330
Wärme 351
Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem . . . —

Zweiter Theil. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit 355
Nerv. Muskel . . . . . —
Centralorgane des Nervensystems 381
Bewegungen 384
Herzbewegung. Bewegung des Blutes 386
Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge . . 403
Respirationsbewegungen 407
Stimme. Sprache 408
Locomotion 409
Empfindungen. Sinnesorgane 410
Sehorgan 411
Gehörorgan 442
Nachtrag 445
Berichtigung 446

ANATOMISCHER THEIL.

Von

D^R. J. HENLE,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1863.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher.

J. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 8. Aufl. Wien. 8.
J. A. Fort, Traité élémentaire d'histologie. Paris. 8.

Hülfsmittel.

H. Frey, Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. Leipzig. 8. mit 228 Holzschn.

R. Beck, Description of a new stand for a single microscope with an arrangement for using the magnifyers with both eyes. Quarterly Journ. of microscop. science. 1864. Jan. Transact. p. 1.

Ders., Description of two new forms of reversible compressors. Ebendas. p. 4.

Ders., On the illusive appearances produced by some transparent objects. Ebendas. Journ. p. 2.

G. Valentin, Histolog. u. physiolog. Studien. 3. R. Ztschr. für ration. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 3. p. 217.

Ders., Histolog. u. physiolog. Studien. 4. R. Ebendas. Bd. XXI. Heft 1. p. 36. Taf. II. A.

F. v. Recklinghausen, Zur Geschichte der Versilberungsmethode. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 419.

W. His, Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die *v. Recklinghausen*'schen Saftkanälchen. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 3. p. 455. Taf. XXX.

W. Waldeyer, Unters. über den Ursprung und Verlauf des Axencylinders bei Wirbellosen und Wirbelthieren, so wie über dessen Endverhalten in der quergestreiften Muskelfaser. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 3. p. 193. Taf. VIII—X.

Beneke, Correspondenzblatt des Vereins für gemeinschaftl. Arbeiten. 1862. Nr. 59. p. 980.

H. Vogel, Ueber ein einfaches Verfahren, mikroskop. Ansichten photographisch aufzunehmen. *Poggend.* Ann. Bd. CXVII. p. 620.

V. Hensen, Studien über das Gehörorgan der Decapoden. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 3. p. 319. Taf. XIX—XXII.

W. Müller, Zur Kenntniss des Baues gesunder und krankhaft veränderter Lymphdrüsen. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 119. Taf. V. VI.

Valentin (Ztschr. f. r. Med. Bd. XVIII. p. 217. Bd. XXI. p. 39) empfiehlt zu Probeobjecten die getrockneten Spermatozoiden mancher Säugethiere, namentlich des Bären und Kaninchen, wegen einer eigenthümlichen, aus einer Anzahl Querbänder bestehenden Zeichnung ihres Körpers (s. unten).

Derselbe (Ztschr. für rat. Med. Bd. XVIII. p. 228) handelt von der mikroskopischen Analyse mittelst eines einzigen doppelt brechenden Körpers und den dabei auftretenden Farbenerscheinungen, so wie von den lemniscaten-ähnlichen Farbenbildern der Horngewebe im polarisirten Lichte.

In *Frey*'s Handbuch (p. 109. 126.) findet man unter andern Recepten zur Herstellung von Imbibitions- und Injectionsflüssigkeiten auch Angaben über die Zusammensetzung der von *Thiersch* und *Gerlach* angewandten Carmintinctions- und Injectionsmassen. *Waldeyer* rühmt zum Behuf der Imbibition als Vorzug der Anilinfarben vor dem carminsauern Ammoniak die raschere Einwirkung, wogegen sie den Nachtheil haben, in unangenehmer Weise nachzudunkeln, wenn man nicht die richtige Anwendungsweise findet. Er benutzt das Anilinroth in zwei verschiedenen Verdünnungen mit Wasser. Die stärkere Mischung enthält circa 15 Tropfen des käuflichen Anilinroths auf 50 CC. Aq. destill. Die schwächere 300—400 CC. Wasser auf dieselbe Menge des Farbstoffes. Um rasch zu färben, die Färbung während der Beobachtung eintreten zu lassen und ihr Vorschreiten zu untersuchen, ist die stärkere Mischung anzuwenden. Anfangs roth, nehmen nach und nach fast alle thierischen Gebilde einen violetten Ton an, der stark mit Blau gemischt ist. — Axencylinder, Ganglienzellen färben sich im Nu, wenn man einen Tropfen der stärkeren Mischung unter dem Deckglase zuziehen lässt. In gleicher Weise färben sich alle andern zelligen Elemente, quergestreifte und glatte Muskelfasern. Bindesubstanzgebilde färben sich später und schwächer.

Für die Fälle, in welchen imbibirte Präparate mit Essigsäure untersucht werden sollen, empfiehlt *Beneke* die mit der käuflichen Lilla-Anilin-Pasta gefärbte Essigsäure. Der Anilinfarbstoff löst sich klar in Essigsäure und erhält sich unverändert in derselben.

Die Bemerkungen von *His* und *v. Recklinghausen* betreffen die Priorität in der Anwendung der Versilberungsmethode.

Hensen (p. 399) beschreibt ein Instrument, Querschnitter, zur Anfertigung feiner Durchschnitte unter dem Mikroskop, *W. Müller* eine Modification der Methoden von *Harting* und *Goll* zur Erzielung objectiver mikroskopischer Bilder und Photographien.

Allgemeine Histologie.

C. Robin, Sur la substance organisée et l'état d'organisation. Journal de la physiologie. Nr. 20. (1862. October) p. 501. (Eine Einleitung in die Physiologie und Morphologie, welche die den beiden Disciplinen gemeinsamen Begriffe zu definiren und die lebende gegen die leblose Natur abzugrenzen sucht).

A. B. Duffin, Some account of protoplasma and the part it plays in the actions of living beings. Quart. Journ. of microscop. science. Oct. Journ. p. 251. (Referirend).

C. B. Reichert, Ueber die neuern Reformen in der Zellenlehre. Archiv für Anat. Heft 1. p. 86. Heft 2. p. 129.

Ders., Ueber die Körnchenbewegung in den Pseudopoden der Polythalamien. Ebendas. Heft 3. p. 388.

M. Schultze, Das Protoplasma der Rhizopodien und der Pflanzenzellen. Leipzig. 8.

Ders., Observat. nonnullae de ovorum ranarum segmentatione. Bonn. 4. 2 Taf.

M. d. Vintschgau, Intorno alla struttura ed ai movimenti delle cellule di segmentazione dell'uovo di rana. Atti dell' istituto veneto. Vol. VIII. Ser. 3.

C. W. L. Bruch, Unters. über die Entwicklung der Gewebe bei den warmblütigen Thieren. Lief. I. 6. Taf. A. d. Abhandl. der Senckenb. Gesellsch. Bd. VI.

J. H. Bennett, Remarks on the molecular theory of organisation. British med. Journ. March. p. 313.

C. Robin, Mém. sur les phénomènes, qui se passent dans l'ovule avant la segmentation du vitellus. Journal de la physiologie. Nr. 17. (1862 Janv.) p. 67.

Ders., Mém. sur les globules polaires de l'ovule. Ebendas. Nr. 18 (1862. Avril) p. 149. pl. III—V.

Ders., Note sur la production du noyau vitellin. Ebendas. Nr. 19 (1862. Juillet) p. 309.

Ders., Mémoire sur la production du blastoderme chez les articulés. Ebendas. p. 348. pl. VII.

A. Weismann, Die Entwicklung der Dipteren im Ei. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIII. Heft 1. p. 107. Taf. VII—X. Heft 2 p. 159. Taf. XI—XIII.

Mantegazza, Sopra alcuni nuovi fatti di patologia sperimentale. Atti del istituto lombardo. Vol. III. Fasc. 11—14. p. 257.

Klebs, Die Eierstockseier der Säugethiere und Vögel. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 301. Taf. V.

K. F. J. Birnbaum, Unters. über den Bau der Eihäute bei Säugethieren. Giessen. 8. 3 Taf. p. 49.

H. Karsten, Entwicklungserscheinungen der organischen Zelle. Berlin. 8. (Aus *Poggendorf*'s Annalen. Bd. CXVIII).

H. A. Pagenstecher, Zur Anatomie von Echinorrhynchus proteus. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 3. p. 413. Taf. XXIII u. XXIV.

C. Gegenbaur, Ueber Drüsenzellen in der Lungenschleimhaut bei Amphibien. Archiv für Anat. Heft 2. p. 157.

E. Bruecke, Das Verhalten der sogenannten Protoplasmaströme in den Brennhaaren von Urtica urens gegen die Schläge des Magnetelectromotors. Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. XLVI.

R. Heidenhain, Notizen über die Bewegungserscheinungen, welche das Protoplasma in den Pflanzenzellen zeigt. Studien des physiol. Instituts zu Breslau. Heft 2. p. 52.

Ders., Zur Kenntniss des hyalinen Knorpels. Ebendas. p. 1. 1 Taf.
Valentin, Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XXI. Heft 1. p. 43.
L. S. Beale, Short clinical lectures on the first principles of medicine. Brit. med. Journ. March. p. 315.
F. v. Recklinghausen, Ueber Eiter- und Bindegewebskörperchen. Archiv für pathol. Anatomie und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 1. 2. p. 157. Taf. II.
R. Virchow, Ueber bewegliche thierische Zellen. Ebendas. p. 237.
Klebs, Die Formveränderungen der rothen Blutkörperchen bei Säugethieren. Med. Centralblatt. Nr. 54.

Reichert nimmt gegen *M. Schultze* und *Bruecke* die Zellmembran in Schutz, scheint mir aber in der Anwendung der Analogie zu weit zu gehen, wenn er verlangt, dass das in wenigen Fällen oder auch nur in einem einzigen sicher Ermittelte zur Norm für alle gleichartigen Körper erhoben werden müsse. Ich glaube vielmehr, dass erst die Untersuchung der besondern Fälle darüber zu entscheiden habe, wie weit die Gleichartigkeit sich erstrecke und da die Anwesenheit einer Zellmembran nach gewissen Grundsätzen mit Sicherheit zu constatiren ist, so haben auch die negativen Beobachtungen ihre Berechtigung. Sie zeigen, dass die Membran nicht zu den wesentlichen Attributen der Zelle gehört, was wieder nicht so verstanden werden darf, wie es in *M. Schultze*'s Abhandlung über Muskelkörperchen verstanden wurde, als ob die Membran da, wo sie vorhanden ist, ein gleichgültiger oder gar hinderlicher, die Decrepidität der Zelle bezeichnender Bestandtheil sei. *Schultze* mildert jetzt diesen Ausspruch, indem er sagt: „die Form des Satzes, welchen ich unverkennbar als einen hinstelle, dessen Inhalt nicht absolut nothwendig aus dem Voranstehenden folgt, sondern nur etwa wie aus Laune vertheidigt werden könnte, hätte meine Gegner abhalten sollen, ihn gerade als die Spitze meiner Reformbestrebungen hinzustellen und gegen ihn die ganze Kraft der herrschenden Ansichten aufzubieten (Protoplasma. p. 5)." Wir sind aber um so mehr zu entschuldigen, wenn wir jenen Satz für ernst gemeint und für die Spitze der Reformbestrebung nahmen, weil gerade in ihm das Neue der Ansicht *Schultze*'s lag. Denn es war längst anerkannt, dass es neben bläschenförmigen Zellen mit flüssigem Inhalt auch solche giebt, die aus einem hüllenlosen Klümpchen festweicher, einen Kern umschliessender Substanz bestehen und dass Zellen der letztern Art mit einander verschmelzen können, ohne jemals durch eine Membran gegeneinander abgegrenzt gewesen zu sein, und längst hatte man allgemein die Zellmembran als eine Verdichtung der äussern Schichte aufgefasst. Ob man diese erhärtete Schichte

Zellmembran, Primordialschlauch oder Hautschichte des Protoplasma nennen wolle, ist ein Streit um Worte. Der wesentliche Unterschied zwischen der *Schleiden-Schwann*'schen und der heutigen Zellentheorie besteht darin, dass nach jener die Zellmembran primitiv und für den Zelleninhalt bestimmend war, dass sie um den Kern sich niederschlagen und durch die Stoffe, die sie in das Innere der Zelle gelangen liess, allmählig ausgedehnt werden sollte, während wir jetzt den Zelleninhalt als das Primitive, die Membran als eine secundäre Verdichtung, hervorgebracht durch Scheidung der Zellensubstanz (des Protoplasma) in festere und flüssige Substanzen betrachten. Wenn dies eine Reform ist, so muss man gestehen, dass sie sich ohne viel Geräusch schon vor mehr als 20 Jahren vollzogen hat. Dabei haben wir uns aber vor der Uebertreibung gehütet, den Begriff der Zelle deswegen auf den zusammenhängenden, körnigen oder flüssigen Inhalt der Interstitien der Fasergewebe auszudehnen, weil in diesen Interstitien hier und da ein Kern eingebettet ist.

Als unumstössliche Beweise für die Existenz einer gesonderten Zellmembran hatte *Reichert* das Verhalten der Blutkörperchen in verdünnter Salpetersäure (s. Blut) und die früher von ihm beschriebenen Faltenbildungen an der Oberfläche der Furchungskugeln des Froscheies angeführt. Die letztern suchen *M. Schultze* und *v. Vintschgau* auf andere Weise zu erklären. Wie die Theilung der Zellen überhaupt, so beruht nach *Schultze* auch die Zerklüftung des Eies auf einer Contractilität des Protoplasma, hier des Dotters. Die Contraction geht von einer bestimmten Stelle der Oberfläche des Dotters aus; indem sie sich von da an allmählig (nicht plötzlich, wie *Remak* angab), weiter verbreitet, spaltet sie den Dotter in zwei Hälften. Da aber die Substanz der Rinde und des Kerns des Dotters verschiedene Consistenz haben, so möge auch der Grad der Contractilität an der Peripherie und im Innern verschieden sein und so dürfe es nicht Wunder nehmen, dass bei der Zusammenziehung der ganzen Masse die Oberfläche sich in Falten lege. *v. Vintschgau* hält diese Faltung der äussern Protoplasmaschichte einfach für die Folge der Furchenbildung; um in die Furche (die übrigens nach *v. Vintschgau* fast momentan entsteht) sich hinabzusenken, müsse die genannte Schichte sich in Falten legen, die sich wieder verstreichen, wenn die Furche tiefer wird und das Protoplasma sich der vergrösserten Oberfläche anpasst. Die von *Remak* beschriebene Membrana ovocellularis an der innern Oberfläche der Dotterhaut, so wie die Membran der Furchungskugeln betrachtet der Verf. als Product

der Gerinnung der äussern Protoplasma-Schichte durch die erhärtende Mischung (von Weingeist, Holzessig und schwefelsaurem Kupfer in Wasser), deren *Remak* sich bediente. Als weitere Argumente gegen die Membran der Furchungskugeln führt *v. Vintschgau* an, dass Ausbuchtungen derselben, welche er durch Einwirkung des elektrischen Stroms erzeugt, wenn sie einander berühren, zusammenfliessen, dass verdünnte Schwefelsäure und Essigsäure die Gebilde allmälig zerstören, ohne dass eine Membran zurückbleibt oder berstet u. s. f.

Nach *Bruch* (p. 11 ff.) sind die Zellen der Keimhaut des Vogeleies vor der Bebrütung hüllenlos, mit der Bebrütung werden die Zellmembranen deutlich. Den Bestandtheilen des Dotters schreibt der Verf. zwar eine membranartige Umhüllung zu, doch seien sie nicht für Zellen im Sinne der *Schwann*'schen Theorie zu halten, sondern gehören in die Categorie der tropfenartigen Eiweissgebilde und Umhüllungskugeln, analog den Gebilden, welche bei Fischen und Batrachiern eine krystallinische Form annehmen.

Bennett citirt, zur Unterstützung seiner Moleculartheorie (s. d. vorj. Bericht p. 5) die Beobachtungen von *Nelson* über die Entwicklung des Keimbläschens im Ovarium der Ascariden und von *Barry* über die Entwicklung des Kaninchencies. *Robin*'s Ansichten über die Entstehung der Zellen der Keimschichte des Insecteneis und der von ihm sogenannten Polzellen durch eine Art Sprossenbildung wurden nach einer vorläufigen Mittheilung im Bericht für 1861 (p. 5) erwähnt. Anders fasst *Weismann* den Vorgang auf in einer für die Zellenbildung bedeutsamen Abhandlung über die Entwicklung der Dipteren. Hier wandelt sich die peripherische Schichte des Dotters in ein Blastem um, in welchem gleichzeitig und an verschiedenen Punkten Kerne auftreten. „Ein genetischer Zusammenhang dieser Kerne", sagt *Weismann*, „mit dem Keimbläschen wäre nur in der Art denkbar, dass dies sich in der Tiefe des Dotters vervielfachte und dann die aus ihm hervorgegangenen Kerne plötzlich durch irgend eine centrifugal wirkende Kraft gleichzeitig an die Oberfläche des Dotters geschleudert würden". Die Entstehung der Kerne liess sich aber auch an Ort und Stelle direct beobachten. In dem Blastem kommen helle Flecke zum Vorschein, die sich isolirt als solide, kuglige, nicht scharf begrenzte Massen einer krystallhellen Gallerte ausweisen; indem später die Aussenschichte der soliden Kugel zu einer Membran erhärtet, wandelt sich das Uebrige zu einer Flüssigkeit um und so bildet sich der Kern als ein Bläschen mit Membran und flüssigem Inhalt, in derselben Art,

wie die Zelle durch Trennung des Protoplasma in Membran und Inhalt. Dabei wirken die Kerne wie Attractionscentren, um die das Blastem sich kuglich zusammenzieht. Schon während der Entstehung der Kerne beginnt es, sich wellig zu erheben. Die aus dieser freien Zellenbildung hervorgegangenen Zellen theilen sich und der ersten Theilung folgt bald eine zweite. Auf die gleiche Weise entstehen nach *Weismann* auch die von *Robin* so genannten Polzellen; auch an diesen sind die Kerne das Primäre.

Mit Bestimmtheit erklärt *Robin*, nach Untersuchungen an Annelideneiern, den Kern des Dotters, von dessen Theilung die Zerklüftung des Dotters abgeleitet wird, für ein neues, vom Keimbläschen unabhängiges Gebilde. Es tritt auf als eine weiche, zähe, solide Gallertkugel mitten in der körnigen Dottermasse, die sich zerdrücken aber nicht zersprengen lässt. Auch steht nach *Robin* die Zerklüftung des Dotters nicht überall mit der Theilung dieses Kerns in Verbindung. Bei den Mollusken ist der Dotter in 4 Segmente zerfallen bevor überhaupt ein Kern erscheint und bei den Anneliden beginnt die Furchenbildung noch vor der Bildung des Dotterkerns.

Mantegazza tritt für die freie Zellenbildung in die Schranken mit Versuchen, welche die Organisationsfähigkeit reinen, transplantirten Faserstoffs zu beweisen bestimmt sind. Geronnener Faserstoff, aus dem Blut eines Thiers unter die Haut eines andern Thieres gebracht, hatte sich nach 2—3 Tagen, ohne Entzündung, Eiterbildung oder sonstige Veränderung in den umgebenden Geweben, in eine gelbe, breiige Masse verwandelt, welche ganz aus unregelmässigen Kernen und Detritus bestand; einige Tage später wurden aus den Kernen Eiterkörperchen, indess der peripherische Theil der überpflanzten Substanz in Bindegewebe überging. Zur beabsichtigten Widerlegung des Grundsatzes der Cellularpathologie, Omnis cellula e cellula, genügen diese Beobachtungen deswegen nicht, weil es ebenso unmöglich ist, den Faserstoff des Blutes frei von farblosen Blutkörperchen zu erhalten, als denselben unter die Haut eines Thieres zu bringen, ohne dessen Blut- und Lymphgefässe zu öffnen.

Beispiele von Zellenvermehrung durch Theilung werde ich weiter unten, bei der Beschreibung des Drüsengewebes, anzuführen haben. *Birnbaum* beobachtete sie an den Spindelzellen des Amnios; *Bruch* (p. 55) sah bei Kühen während der Trächtigkeit die Zellenkerne des Epithelium des Uterus, nicht aber die Zellen durch Abschnürung und Theilung sich vervielfältigen. Durch endogene Zellenzeugung entstehen nach *Pagenstecher* die

Eier des Echinorrhynchus, nach *Klebs* die Zellen der Keimhaut des Vogeleies. *Karsten* erkennt für alle thierischen und pflanzlichen Gebilde nur diese Eine Form der Fortpflanzung an: der Zellenkern ist ihm eine entwicklungsfähige, aber häufig in der Entwicklung unterdrückte Kernzelle; in den Fällen, die als Beweise für Zellenvermehrung durch Abschnürung und Theilung angegeben werden, sollen frei im flüssigen Inhalt der Zelle entstandene Tochterzellen die Vermehrung bewirken und, indem sie sich vergrössern, das Lumen der Mutterzelle durch Scheidewände theilen.

Secernirende, gegen eine freie Oberfläche geöffnete Zellen (einzellige Drüsen) beschreiben *Pagenstecher* von der Rüsselscheide des Echinorrhynchus und *Gegenbaur* von der Lungenschleimhaut des Frosches und Triton.

Was die Bewegungserscheinungen an den Elementargebilden des Organismus betrifft, so fährt *Reichert* fort, dieselbe als eine Function der Zellmembran zu betrachten, während die übrigen Forscher die Contractilität dem Zelleninhalt oder dem Protoplasma zuschreiben. *Reichert* sagt (Arch. f. An. Heft 1. p. 101): beim Hervortreten der kleinen durchsichtigen, und keine Körnchen enthaltenden Fortsätze der Amöbe sei es nicht möglich, eine äussere von dem Körncheninhalt gesonderte Hülle zu erkennen, obgleich er nicht zweifle, dass an der Bildung derselben die äussere Hülle als actives Bewegungselement betheiligt ist. Sobald aber ein solcher Fortsatz an Grösse zunimmt und unter Füllung mit körnchenhaltiger Inhaltsmasse gleichsam den Leib des Thieres allmählig in sich aufnimmt, dann sehe man deutlich eine Contractionseinschnürung, und dass die körnige Inhaltsmasse durch dieselbe, wie (nach *Ehrenberg*'s Ausdruck) durch eine Bruchpforte hindurchgepresst werde. Zum fernern Beweise, dass Contractilitätserscheinungen von der Zellmembran ausgehen, beruft sich *Reichert* auf die flimmernden Cilien, welche zur Zellmembran gehören und in Verbindung mit derselben dargestellt werden können. Gegen die Weise, in welcher *Reichert* die Substanz der Rhizopoden und die Körnchenbewegung an oder in den Pseudopodien derselben auffasst (s. den vorj. Bericht p. 7), vertheidigt *M. Schultze* seine und *Haeckel*'s Beobachtungen. *Reichert* hält die Körnchen für Trugbilder, für fortschreitende Contractionswellen; *Schultze* beruft sich auf Gromia oviformis, wo schon eine 2—300malige Vergrösserung genüge, um die kreisförmige Begrenzung der Körnchen und den Unterschied in der Lichtbrechung zwischen ihnen und der Grundsubstanz wahrzunehmen, ferner auf die mitunter rotirenden Bewegungen der Körperchen. Er bestreitet, dass die körnige Zeichnung bei der Ruhe

der Fäden verloren gehe, im Gegentheil verfolgte er bei allmähliger Einwirkung destillirten Wassers und anderer, die Bewegung hemmender Agentien (Jod, Electricität, Wärme) den Uebergang der Körnchen in den ruhenden Zustand, in welchem sie verharren. Hierbei ist zu erwähnen, dass die elektrischen Schläge einen specifischen Einfluss auf die Körnchenbewegung nicht ausüben; diese wird nur in so weit alterirt, als sie mit der Retraction oder Zersetzung der Fäden zusammenhängt (p. 38). In abgerissenen Pseudopodienfäden erlischt nach und nach die Bewegung der Körnchen, doch bleiben sie auch hier in der Grundmasse der Fäden sichtbar, bis sie sich, nachdem der diffundirende Einfluss des Wassers die Auflösung der Fadenreste herbeigeführt hat, unter Molecularbewegung zerstreuen. Den einer Flüssigkeit ähnlichen Aggregatzustand der Grundsubstanz beweist nach *Schultze* das Zusammenfliessen der Pseudopodien an Stellen, wo sie einander berühren, und das damit verbundene plötzliche Auseinanderfahren der Körnchen, so wie auch der Uebergang gleitender Körnchen von einem Faden auf den andern, endlich das Eindringen fremder Körper, Farbstoffpartikelchen, Stärkemehlkörner, in das Innere der Fäden. In dieser Beziehung wiederholte und bestätigte *Schultze* für die Polythalamien die von *Haeckel* an den Radiolarien angestellten Versuche. *Reichert* (Archiv für An. Heft 3) findet in dieser Vertheidigung den gewichtigsten seiner Einwürfe, dass nämlich die Körnchen an jeder Stelle der Fäden entstehen und vergehen können, nicht berücksichtigt. Er will nicht läugnen, dass bei manchen Foraminiferen neben scheinbaren Körnchen wirkliche, in der Substanz der Pseudopodien eingebettete vorkommen, deren Verhalten zu der scheinbaren Körnchenbewegung noch zu ermitteln sei. Den Glanz der Körperchen und deren scheinbare Rotationen findet er mit seiner Deutung nicht in Widerspruch, ebenso wenig das Sichtbarbleiben derselben in der Ruhe und nach dem Absterben der Pseudopodien, da „contractile Organe regelmässig in der Form zur Ruhe gelangen und erstarren, in welche sie durch die unmittelbar vorhergehende Contraction versetzt sind.“ Das von *Schultze* beschriebene Verhalten der Carminkörnchen glaubt *R.* vollständig durch die Einwirkung der Contractionswelle auf die anliegenden fremden Körperchen erklären zu können.

Reichert spricht sich wiederholt auf das Entschiedenste gegen die Zusammenstellung der Körnchenbewegung an den Pseudopodien mit den Zellsaftströmungen in den Pflanzen aus und ebenso entschieden behauptet *Schultze* die Identität des contractilen Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen,

die er durch Vergleichung des Verhaltens beider gegen Electricität und Wärme belegt. Er ist deshalb auch nicht einverstanden mit der Beschreibung, welche *Bruecke* von dem Bau und den Bewegungserscheinungen der Brennhaare der Brennnessel giebt. *Bruecke* unterscheidet an denselben, ausser dem starren Gehäuse, das Protoplasma (Primordialschlauch aut.) mit dem Kern, welches mit seiner ganzen äussern Oberfläche dem Gehäuse anliegt, und die körnerreiche Intracellularflüssigkeit, die in dem Protoplasma, als dem Zellenleib, enthalten ist. Durch wellenartig fortschreitende Contractionen des Zellenleibes werde die Flüssigkeit im Innern bewegt; ob daneben noch eine andere Ursache der Strömung der Flüssigkeit existire, lässt *Bruecke* zweifelhaft. *Schultze* findet, dass diese Annahme, wenn sie sich auch nicht direct widerlegen lasse, doch durch die Beobachtung noch zu wenig gestützt sei, um die Frage zu erledigen. Nach seiner Meinung ist eine Differenzirung des Protoplasma in Rinde und Inhalt, wie die *Bruecke*'sche Erklärung sie voraussetzt, nicht nachgewiesen. Auch *Heidenhain* (p. 52) ist mit dieser Erklärung nicht einverstanden. Zwar scheint auch ihm die Contractilität des Protoplasma der Pflanzenzellen erwiesen, aber er schreibt ihm ausser den Contractions- auch Ortsbewegungen zu, welche nach einer bestimmten Richtung hin, freilich langsamer, als die eingeschlossene Flüssigkeit, fortschreiten. *Valentin* bezweifelt die Contractilität des Protoplasma überhaupt, weil an dem aus der Zelle entleerten Inhalte keine selbständigen Bewegungen vorkommen, wie dies doch an Fragmenten sogenannter thierischer Sarcode der Fall ist, und weil bei den Nitellen die Saftströmung an die normale Existenz der grünen Innenschichte gebunden scheint. Demnach leitet *V.* die Bewegung von ungleichen örtlichen Spannungen ab, deren Ursache vorläufig dahingestellt bleiben müsse. Beispielsweise verweist er, wie bereits *Raspail*, auf die Strömungen, die in einer mit Wasser gefüllten geschlossenen Glasröhre entstehen müssten, wenn das Eine Ende erwärmt, das andere abgekühlt würde. Es möchten, meint *Valentin*, dergleichen Saftströmungen wegen Spannungsunterschieden in den meisten Pflanzenzellen vorhanden sein, sie wären aber unbemerkbar, wenn die Flüssigkeit keine festen Theile enthält, die die Strömung anzeigen.

Das verflossene Jahr ist reich an Beobachtungen über Contractionen und amöbenartige Bewegungen von Elementarzellen der Gewebe höherer Thiere. *v. Vintschgau* beschrieb genau und übereinstimmend mit *Ecker* (*Froriep*'s Tagesber. 1852. p. 78) die Bewegungen der Furchungskugeln des Frosch-

eies, wodurch bald da, bald dort der äussere Contur sich erhebt und Ausbuchtungen bildet, in welche die Dotterplättchen eindringen. Gegen *Remak*'s Versuch, diese Bewegungen auf Imbibition zurückzuführen, beruft sich *v. Vintschgau* auf den häufigen Formenwechsel der Zellen, die Fortdauer der Formveränderungen auch nachdem die Zelle Kugelgestalt angenommen hat und ihre lange Dauer (bis zu 1/4 Stunde). Der elektrische Strom schien keinen Einfluss auf dieselben zu haben, sondern vielmehr die Zellen zu zersetzen; indess, meint der Verf., sei es nicht gewiss, dass die Electricität ein Reiz für jede Art contractiler Substanz sein müsse.

Beale bildetbei 3000facher Vergrösserung ein Schleimkörperchen ab mit beweglichen, kugligen, zuweilen sich ablösenden und davonschwimmenden Ausstülpungen, die nichts anders zu sein scheinen, als die bekannten, am Rande vieler Zellen hervortretenden Glas- oder Eiweisstropfen.

Die Contractionen, welche *v. Recklinghausen* an Körperchen des Eiters, Bindegewebes und der Cornea wahrnahm, sind vor den bisher beschriebenen dadurch ausgezeichnet, dass sie zu wirklichen, ergiebigen Ortsveränderungen führen. Der Verf. beobachtete die amöbenartigen Formveränderungen, Ausstrecken und Einziehen und gelegentliche Verschmelzung kurzer Fortsätze, zuerst an Eiterkörperchen, die sich in Folge einer Reizung der Cornea des Frosches im Humor aqueus angesammelt hatten. Dieselben spontanen Bewegungen liessen sich dann an den Eiterkörperchen von Menschen und Säugethieren wahrnehmen, wenn dieselben nur vollkommen frisch und ohne jeglichen Druck in einer indifferenten Flüssigkeit unter das Mikroskop gebracht wurden. Um den Druck des Deckgläschens und zugleich die Verdunstung zu vermeiden, construirte der Verf. einen Apparat, wodurch das Object sammt dem untern Theil des Tubus des Mikroskops in eine feuchte Kammer eingeschlossen wurde. Die Molecularbewegung im Innern der Eiterkörperchen fand der Verf. stets am lebhaftesten an denjenigen Stellen, an welchen Ausläufer sich zu bilden im Begriffe waren. Die Körperchen der Cornea sah *v. Recklinghausen* innerhalb der Substanz dieser Membran aus der Spindelform in die kuglige übergehen, dann nach Einer Seite hin 2—3 und mehr spitze Fortsätze aussenden, an welchen sich die Masse des Körperchens emporschiebt, so dass sie allmählig breiter werden und schliesslich mit einander verschmelzen. In Folge dieser Formveränderungen wandern die Körperchen: das dem Fortsatz entgegengesetzte, abgerundete Ende rückt nach der Spitze zu und eine weitere Verlängerung der letztern

bringt ein weiteres Vorrücken der Zelle mit sich. Neben den wandernden Körperchen finden sich etwas grössere, minder glänzende, mit feinen, geraden Ausläufern, die bekannten sternförmigen Hornhautkörperchen, an welchen der Verf. keine Gestaltveränderungen wahrnehmen konnte. Dass die Contractionen der beweglichen Körperchen schon im Leben bestehen, konnte der Verf. zwar nicht an der Hornhaut, wohl aber am Schwanze der Froschlarven constatiren, wo neben grossen und unbeweglichen ramificirten Zellen kleine, mehr kuglige, etwas stärker glänzende Zellen mit kurzen Ausläufern vorkommen, die ihre Gestalt in ähnlicher Weise wechseln und dadurch die erheblichsten Ortsveränderungen vornehmen. Mit einiger Mühe gelang es dem Verf., in der Cornea und dem Bindegewebe der Säugethiere dieselben Verhältnisse nachzuweisen. Um das Verhältniss der beiderlei Körperchen, der beweglichen und unbeweglichen, zu einander zu ermitteln, unternahm *v. Recklinghausen* viele Versuche, die aber zu keinem entscheidenden Resultate führten. In einer 4 procentigen Lösung von phosphorsauerm Natron zogen die sternförmigen Körperchen der Cornea ihre Fortsätze ein; es gelang aber nicht, sie neue Fortsätze ausstrecken zu sehen. In der entzündeten Hornhaut schien die Zahl der beweglichen Körperchen zu-, die der unbeweglichen abgenommen zu haben; auch fanden sich Mittelformen zwischen beiden; einen Beweis des Uebergangs fand aber der Verf. in den ihm vorliegenden Beobachtungen nicht gegeben.

v. Recklinghausen's Mittheilungen veranlassen *Virchow*, ähnliche Beobachtungen zu veröffentlichen, welche er vor längerer Zeit an den Körperchen einer Hydroceleflüssigkeit und an den Zellen eines Enchondroms gemacht hat. Die Knorpelzellen zogen sich unter des Verf. Augen um den Kern zusammen, während aus ihrer Oberfläche weiche Fortsätze hervortraten, die sich mehr und mehr hinausschoben, bis sie über das Gesichtsfeld hinausreichten. Aus diesen Fortsätzen schoben sich seitlich wieder neue heraus, das ganze Gebilde verästelte sich und die Aeste stiessen untereinander zusammen, wie nach *Haeckel*'s und *M. Schultze*'s Beschreibung die Pseudopodien der Rhizopoden. Zuweilen bilden sich in den Fortsätzen Anschwellungen, die wie besondere Zellenkörper aussehen.

Nach *Klebs* wäre auch die zackige Form der Säugethierblutkörperchen Folge einer lebendigen Contraction: er sah die Zacken langsam, aber stetig ihre Form verändern, sich vollständig zurückbilden und dann neben der Stelle der alten Zacke eine neue entstehen; in der Flüssigkeit befinden sich die zackigen Körperchen in beständigem Schwanken (Molecular-

bewegung ? Ref.), was *Klebs* davon ableitet, dass sie auf den sich abwechselnd verlängernden und verkürzenden Zacken ruhen. Die Napfform der Blutkörperchen entspricht, dem Verf. zufolge, dem unbewegten Zustande, die Kugelform dem Tode. Die Contractilität überdauert den Eintritt des allgemeinen Todes sehr bedeutend, erhält sich auch in weiten Temperaturgrenzen, zwischen — 6 und + 50 ^{0} C. Vorsichtig bis zu der letztgenannten Temperatur erwärmt, werden zuerst alle Blutkörper schüsselförmig und nehmen dann, bei geringer Steigerung, eine regelmässige Kugelgestalt an. In Kochsalzlösung bleiben zackige Blutkörper anfangs zackig, scheinen also erst in eine Art Erstarrung zu zerfallen, ehe sie absterben; kuglig abgestorbene Formen behalten ihre Kugelgestalt.

Vorsichtiger beurtheilt *Heidenhain* die Bewegung thierischer Zellen. Er beobachtete dieselbe, Körnchenbewegung und Formveränderung, an den Zellen des embryonalen, so wie des erwachsenen Knorpels beim Frosch. Die Körnchenbewegung, mit der in Einem Fall auch eine geringe Ortsveränderung des Kerns innerhalb der Zelle verbunden war, wurde durch electrische Inductionsströme sistirt; unter demselben Einfluss wandelten sich die anfänglich kugligen Zellen in sternförmige um, indem sie sich stellenweise von der Kapsel zurückzogen. Dabei treten innerhalb der getrübten Inhaltsmasse helle Tropfen auf, dergleichen auch sich an der Oberfläche ausscheiden. Diese Erscheinungen als Folgen der electrischen Erregung zu betrachten, nimmt *Heidenhain* Anstand, weil die auf diesem Wege eingeleiteten Veränderungen nicht wieder rückgängig werden, wenn der Reiz unterbrochen wird, wie dies doch bei wahrhaft contractilen Gebilden der Fall ist und weil dieselben Formveränderungen, die durch electrische Ströme hervorgerufen werden, mit dem Absterben der Zellen sich einstellen, gleichviel in welcher Weise der Tod herbeigeführt wird. *Bruecke*'s Mittheilungen über die Körnchenbewegung in Speichelkörperchen gegenüber gesteht *H.* zu, dass nicht jede derartige Bewegung im Innern von Zellen, Molecularbewegung sei; dass aber die Bewegung der Körnchen in den Knorpelzellen in die letztere Categorie gehöre, dafür entschied er sich, als er in Knorpeln bereits gefaulter Froschlarven die Körnchen noch flottiren sah und mit Recht erklärt er den Stillstand der Moleküle nach dem Tode der Zelle aus der Verdichtung, die die Zellsubstanz nach dem Austritt der hellen Tröpfchen erfährt.

I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen.

A. In flüssigem Blastem.

1. Blut.

H. Welcker, Grösse, Zahl, Volum, Oberfläche und Farbe der Blutkörperchen bei Menschen und bei Thieren. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 3. p. 217.

K. Vierordt, Notiz über die Zählung der Blutkörperchen. Ebendas. Bd. XXI. Heft 1. p. 95.

v. Wittich, Mittheilungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Königsberg. Königsb. med. Jahrb. Bd. III. Heft 3. p. 332.

Reichert, Archiv für Anat. Heft 2. p. 137.

W. Roberts, On peculiar appearances exhibited by blood-corpuscles under the influence of solutions of Magenta and Tannin. Quart. Journ. of microscop. science. July. Journ. p. 170.

L. S. Beale, Observations upon the nature of the red blood-corpuscle. Ebendas. 1864. Jan. Transact. p. 32. Taf. VI. VII.

Klebs, med. Centralbl. Nr. 54.

G. Valentin, Beitr. zur Kenntniss des Winterschlafs der Murmelthiere. *Moleschott's* Unters. zur Naturlehre. Bd. IX. Heft 2. p. 129.

Bruch, Entwicklung der Gewebe, p. 80.

E. Rindfleisch, Experimental-Studien über die Histologie des Blutes. Lpz. 8. 1 Taf.

L. Vaillant, Mém. pour servir à l'histoire anatomique de la sirène lacertine. Ann. des sciences nat. T. XIX. Nr. 5. 6. p. 328. pl. VIII. Fig. 5.

Welcker's sorgfältige Messungen ergeben als Mittelzahl für die menschlichen Blutkörperchen einen Flächendurchmesser von 0,00774 mm. und eine Dicke von 0,0019 mm. Stets fand er bei Menschen und Thieren den Flächendurchmesser der Blutkörperchen eines und desselben Individuums um $^1/_4$ bis um die Hälfte des mittleren Durchmessers schwankend und es schienen hierbei alle zwischen den Endwerthen liegende Grössen, mit Ausnahme der kleineren Körperchen, welche sich meist etwas vereinzelt und in Sprüngen vorfinden, in ziemlich gleichmässiger Vertretung vorhanden zu sein. Das Volumen eines menschlichen Blutkörperchens würde, wenn man es als Cylinder betrachtet, nach jenen Bestimmungen der Durchmesser 0,000 000 0894 Cub. mm. betragen. Die Verminderung, welche das Volumen durch die Depression der Flächen und die Abrundung der Kanten erfährt, suchte *W.* dadurch zu ermitteln, dass er das Gewicht eines dem Blutkörperchen ähnlichen Gypsmodells mit dem Gewicht eines regelmässigen Gypscylinders von gleichen Verhältnissen verglich. Wie das Gewicht des Modells zum Cylinder musste sich das wirkliche Volumen des Blutkörperchen zu dem aus dem Durchmesser und der Dicke

desselben berechneten Volumen verhalten. Die auf diesem Wege gewonnene Ziffer für das Volumen eines menschlichen Blutkörperchens ist 0,000 000 0732 Cub. mm. Das in 100 Theilen Blut enthaltene Blutkörperchenvolumen dürfte hiernach 38 schwerlich übersteigen. Die Oberflächenbestimmung nahm der Verf. in der Art vor, dass er das 5000 Mal vergrösserte Modell des Blutkörperchens mit Papier bekleidete, das hierbei verbrauchte Papier wog und dieses Gewicht mit dem Gewichte eines andern Papiers verglich, welches zur Umkleidung des entsprechenden, regelmässigen Cylinders erforderlich gewesen. Die in einem Cubikmillimeter enthaltenen Blutkörperchen (5000 000) besitzen hiernach eine Gesammtoberfläche von 640 □ mm., die Körperchen der gesammten Blutmasse (dessen Menge zu 4400 Cc. angesetzt) eine Oberfläche von 2816 □ Meter. Das specifische Gewicht der feuchten Blutkörperchen findet *W.* gleich 1,105, das Gewicht des einzelnen Körperchens 0,000 080 Milligramm.

v. Wittich bespricht die Veränderung, welche die Blutkörperchen in Aether erfahren, das allmälige Einschmelzen derselben, welches auch ihm die Anwesenheit einer Hülle zweifelhaft macht. Die Aehnlichkeit des Vorgangs mit dem beim Gefrieren des Bluts, nach *Rollett*'s Beschreibung, machte es dem Verf. wahrscheinlich, dass die Temperatur-Erniedrigung des Bluts bei der Aetherverdampfung das wirksame sei; doch wurde dies durch die thermometrische Prüfung der Mischung widerlegt.

Dagegen schöpft *Reichert* die Ueberzeugung, dass die Blutkörperchen des Frosches eine Membran besitzen und dass ihr Inhalt eine von Farbstoff tingirte Eiweisslösung ohne festes Gerüste darstelle, aus dem Verhalten der Blutkörperchen gegen 2 – 3 procentige Salpetersäure. Unmittelbar nach deren Einwirkung wird der Kern körnig und im Innern der Zelle stellt sich ein körniger Niederschlag ein. Die Körnchen lagern sich gleichzeitig an 2 Stellen an, an den Kern und an die Oberfläche der Zelle. An der Oberfläche zieht der Contur eben und scharf über die Körnchen hin, ein Contur, der nur der Zellmembran angehören kann. Wären aber zwischen dieser Membran und dem Kern irgend welche feste Theile, so müssten die Körnchen sich auch an diesen niederschlagen.

Von der andern Seite hält *Roberts* die Umwandlungen, welche er an Blutkörperchen des Menschen und verschiedener Wirbelthiere auf Zusatz von Magenta (salpetersauerm Rosanilin) und Tannin eintreten sah, nicht vereinbar mit der Annahme einer einfachen Hülle und gelangt zu der, bereits von *Hensen*

ausgesprochenen Ansicht, dass den Inhalt der Blutkörperchen nach innen von der Zellmembran noch eine Art Primordialschlauch umschliesse. In der Magenta-Lösung wurden die Blutkörperchen durchsichtig, kuglig, blassrosenfarben; an einem Punkt der Peripherie erschien ein dunkelrother Fleck, meist nur von der Länge des zwanzigsten oder dreissigsten Theils der Peripherie, in seltenen Fällen wie ein dicker Strich sich über $^1/_4 - ^1/_3$ der Peripherie ausdehnend; noch seltener kamen zwei solche Flecke vor. Sie waren in eine Vertiefung der Oberfläche eingesenkt oder ragten über die letztere vor. In Tanninlösung (3 Gr. auf die Unze) bildete sich an jedem Körperchen ein stark lichtbrechender Auswuchs, dessen Durchmesser, in weiten Grenzen schwankend, meistens etwa $^1/_4$ des Durchmessers der Körperchen betrug. Wenigen fehlte dieser Auswuchs, in einigen, besonders häufig bei Fischen, war er doppelt; manchmal enthielt er ein kleines, deutlich bläschenförmiges Körperchen. Beobachtete man die Einwirkung der Tanninlösung unter dem Mikroskop, so sah man den Auswuchs plötzlich hervorschiessen; selten nahm er nachträglich noch an Umfang zu. Ein Riss der Zellmembran war nicht wahrzunehmen; oft liess sich der Zellencontur durch den Auswuchs verfolgen; zuweilen verschwand der letztere auf Zusatz von Essigsäure allmälig und das Körperchen gewann seine ursprüngliche Kugelform wieder. Nach längerer Einwirkung der Tanninlösung wurden Körperchen und Auswüchse fest und liessen sich, wie Stärkekörner, zerdrücken; aber auch spontan zerfielen sie und zwar barst entweder die Zelle und der Auswuchs blieb übrig oder der letztere brach an dem Körperchen ab und zertheilte sich. In Magenta färbte sich der Auswuchs intensiv und bei den niedern Wirbelthieren sogar früher, als der Kern der Blutkörperchen. Der Verfasser versuchte, jedoch vergeblich, ähnliche Wirkungen hervorzubringen mit folgenden Substanzen: Gerbsäure, Ferrocyankalium, Santonin, schwefels. Magnesia, Alkohol und Wasser, Lösungen von Carbolsäure, Atropin, Morphium, Jod, Zucker, Gummi, Glycerin und Kafe-Infusum. Eine Lösung von Picrinsäure brachte denselben parietalen Fleck, wie Magenta, nur ungefärbt, zum Vorschein.

Roberts zieht aus den angeführten Beobachtungen den Schluss, dass das Blutkörperchen der Säugethiere nicht, wie *Wharton Jones* wollte, dem Kern, sondern der Zelle der kernhaltigen Blutkörperchen niederer Wirbelthiere entspreche und dass die Zellmembran beider Arten von Blutkörperchen wenigstens an Einer beschränkten Stelle, zuweilen an zweien, doppelt sei. Er glaubt nämlich das Phänomen am ehesten

auf die Weise erklären zu können, dass bei der Anschwellung der Körperchen durch Imbibition die innere Zellmembran, als die schwächere, berste und einen Theil des Inhalts unter die äussere austreten lasse, hinter welchem die Lücke wieder geschlossen werde. Dem stehe nur entgegen, dass die Substanz des Auswuchses in einigen Beziehungen von dem übrigen Zelleninhalt verschieden sei, stärker lichtbrechend und durch Magenta imbibirbar.

In einem ebenso schroffen Gegensatz, wie die Ansichten von *v. Wittich* und *Roberts* in Betreff der Hülle der Blutkörperchen, befinden sich *Klebs* und *Beale* bezüglich der Vitalität dieser Elemente. Während *Klebs*, wie erwähnt, die Umwandlung der platten in zackige Formen als Aeusserungen einer lebendigen Contractilität betrachtet, wirft *Beale* Zweifel auf, ob die reifen Blutkörperchen, abgesehen von dem Kern, überhaupt noch vitale Eigenschaften besitzen. Die ovale Form der Blutkörperchen der eierlegenden Wirbelthiere hängt nach seiner Meinung mehr von den Bedingungen ab, unter welchen die Circulation von Statten geht, als von Eigenthümlichkeiten der Bildung; denn wenn die ovalen Körperchen in einer Flüssigkeit von derselben Dichtigkeit, wie sie selbst, zur Ruhe gelangen, wandeln sie sich in Kugeln um und ebenso werden die platten Körperchen des Säugethierblutes in Flüssigkeiten von einer gewissen Dichtigkeit kuglig. Die Kugelform komme aber auch unorganischen Substanzen, z. B. dem kleesauern Kalk, zu, wenn sie in einer zähen Flüssigkeit krystallisiren. Der Anschein einer äusseren Membran, welchen *Beale* für manche Fälle zugiebt, beweise nur, dass unter gewissen Umständen die äussere Schichte des Stoffs, aus welchem die Blutkörperchen bestehen, in Wasser unlöslich wird. Gegen die Anwesenheit einer Zellmembran sprächen aber mancherlei Thatsachen. Zuweilen von selbst, und immer auf mässige Erwärmung, ziehen sich aus der rothen Substanz der Körperchen lange und sehr feine, zuweilen variköse Fäden aus, als ob die Masse erst flüssiger und dann fest würde; die Fäden sind in beständig zitternder Bewegung, bis das Menstruum, in welchem die Körperchen enthalten sind, in Folge der Verdunstung zu zäh wird, um noch ferner Bewegungen zu gestatten. Durch Druck lassen sich manche Blutkörperchen zertheilen; die Bruchstücke nehmen dieselbe Kugelform an, wie das ursprüngliche Körperchen, haben denselben scharfen Contur und weder von Zerreissung einer äussern Membran, noch von Mischung des Inhalts mit der die Körperchen umgebenden Flüssigkeit ist etwas zu bemerken. Dass Theile des Kerns der Froschblut-

körperchen durch die ganze farbige Schichte nach aussen treten, lässt sich, wie *Beale* meint, nicht mit der Annahme vereinigen, dass die letztere in einer Membran eingeschlossen sei. Die ganzen Blutkörperchen mancher Thiere, namentlich des Meerschweinchens, so wie auch kleinere Partikelchen, in welche dieselben zerfallen, wandeln sich mehr oder minder rasch in Krystalle um. Dies ist nach *Beale* entscheidend nicht nur für die Abwesenheit der Membran, sondern auch für die Natur der Körperchen. Nach dem früher (s. den Bericht für 1861 p. 8) mitgetheilten Schema erklärt er den Kern der Blutkörper für Keimstoff (germinal matter), die farbige Substanz für geformtes Material, welches nur noch „der Sitz physikalischer und chemischer Wirkungen" sei. Durch dieses geformte Material hindurch bewegt sich der Nahrungsstoff zum Kern und lässt sich dort in neuen Keimstoff verwandeln, während der alte durch das geformte Material hinausgeht und dabei in Kohlensäure, Harnstoff u. dgl. zerfällt. In ausgewachsenen Froschblutkörperchen scheint allerdings der Keimstoff gegen das geformte Material scharf abgegrenzt zu sein; aber in jungen Zellen meint der Verf. zuweilen einen allmäligen Uebergang des einen in das andere bemerkt zu haben.

Das Blut der winterschlafenden Murmelthiere zeichnet sich nach *Valentin* dadurch aus, dass es fast nur rothe, biconcave Blutkörperchen und keine irgend merkliche Menge von farblosen enthält, zum Beweis dass die letztern aus der Lymphe und namentlich aus dem Chylus stammen.

In den spätern Perioden des fötalen Lebens findet *Bruch* die Zahl der farblosen Blutkörperchen in allen Theilen des Gefässsystems gering und neigt sich deshalb der Ansicht zu, dass die Blutbildung zu dieser Zeit vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, von den farbigen Körperchen ausgehe. Auch in der Leber, wo die Zahl der farblosen Blutkörperchen grösser ist, scheint ihm die Umbildung derselben in farbige nur für die früheren Stadien erwiesen. Dass die Umwandlung der kernhaltigen embryonalen Blutkörperchen in kernlose durch allmäligen Untergang der Kerne erfolgt, darauf deutet die successive Verkleinerung der Kerne in den kleinsten Blutkörperchen und ihr Herabsinken bis zu kleinen, tröpfchenartigen Körnchen.

Nach *Rindfleisch* wandeln sich die farbigen Blutkörperchen der Frösche in Extravasaten in farblose um, indem die Hülle platzt, sich von dem Zelleninhalt zurückschlägt und als eine faltige Membran, die auf den ersten Blick einem Büschel strahliger Fortsätze gleicht, an demselben hängen bleibt. Aus dem Zelleninhalt scheidet sich der Farbstoff in kleinen Tropfen

aus, welche ebenso, wie der Kern, in dem entfärbten Theil des Inhalts (dem Protoplasma) suspendirt bleiben. Der Kern ist grösser, als der Kern der Blutkörperchen und auf Zusatz von Essigsäure schärfer conturirt. Auch eingeschnürte und doppelte Kerne, „also Kerntheilungen“ wurden beobachtet. Dadurch, dass an der Oberfläche eines membranlosen Blutkörperchens andere, mit Membranen versehene, kleben bleiben, entstehen, wie der Verf. annimmt, Conglomerate, die als Blutkörperhaltige Zellen beschrieben wurden. Aus den entfärbten Blutkörpern sollen Eiterkörperchen und spindelförmige Bindegewebszellen hervorgehen. Im Innern der Fibrinkapsel, die das Coagulum umgab, entdeckte der Verf. vom 5ten Tage an weisse Pünktchen, in welchen alle Uebergänge von den einkernigen Bildungszellen, dem leichten Aufblähen der Zellmembran und der mehrfachen Kerntheilung bis zum vollendeten Eiterkörperchen zu sehen waren. Die Fibrinkapsel älterer Coagula spaltet sich in Lamellen und platte Bündel, die der Verf. in jeder Beziehung den Lamellen und Bündeln des Bindegewebes ähnlich findet und in den Spalten liegen Blutkörperchen, auf dieselbe Weise entfärbt, wie im Innern der Kapsel. Die Kerne erscheinen nach einiger Zeit ohne Essigsäurezusatz als längliche, mattglänzende Gebilde und zeigen eine Proliferation durch Theilung; sie sind von einem feinkörnigen, zum Theil noch pigmenthaltigen Protoplasma umgeben und nach aussen zu noch eine Zeitlang durch die alte Membran begrenzt, die aber abspringt und sich zurückschlägt, wenn man die Zelle durch Zerzupfung freilegt.

In dem circulirenden Blute der Frösche findet *R.* drei Arten farbloser Blutkörperchen: 1) amöboide Zellen, an ihrer Neigung, mit einander zu verkleben und an den bekannten Bewegungserscheinungen, Ausstrecken von Fortsätzen u. dergl. erkennbar. 2) Freie Kerne, die kugelrunden, grobkörnigen Körperchen von der Grösse der Kerne der farbigen Blutkörperchen, die der Verf. ohne zwingende Gründe für frei gewordene Kerne aufgelöster farbiger Körperchen erklärt. 3) Körnchenzellen, durch ihre bedeutende Grösse (zwischen den amöboiden Körperchen und den farbigen Blutkörperchen) und die in ihrem Innern enthaltenen gelben glänzenden Körnchen auszeichnet. Der Verf. nennt sie hüllenlose Protoplasmaklümpchen, die meist mehrere, durch Theilung entstandene, sehr langgestreckte Kerne einschliessen. Die Bewegungserscheinungen, die er an ihnen wahrnimmt, sind ganz identisch mit den bekannten Bewegungen der Gregarinen. Der Verf. betrachtet diese Körnchenzellen als retrograde farbige Blutkörperchen; er stützt sich

dabei auf ihre Aehnlichkeit mit den entfärbten Blutkörperchen des Coagulum, bei deren Beschreibung allerdings von Gregarinenartigen Bewegungen nicht die Rede ist; der Mangel der zurückgeschlagenen Membranreste an den Körnchenzellen des kreisenden Blutes macht dem Verf. keine Schwierigkeit, und er würde sich vielmehr wundern, wenn die Membranreste, trotz der Reibungen der Körperchen an einander und an den Gefässwänden, sich erhielten. Bei erwachsenen Fröschen sind nach *Rindfleisch* die amöboiden Körperchen am zahlreichsten, die Körnchenzellen am spärlichsten; im Blut der Froschlarven fehlen die Kerne und herrschen die Körnchenzellen vor; doch möchte ich bezweifeln, ob diese Körnchenzellen der Froschlarven mit den sogenannten Körnchenzellen des erwachsenen Frosches identisch sind: jene zeigen Molecularbewegung der Körnchen und verkleinern sich allmälig dadurch, dass je die äussersten Körnchen von der Zelle wegtanzen und sich im Plasma zerstreuen. Danach muss ich auch des Verf. Vermuthung, dass die amöboiden Zellen aus den Körnchenzellen hervorgehen, für gewagt halten. Bei Nahrungsentziehung nehmen mit den farbigen Blutkörperchen die amöboiden an Zahl ab, verlieren die Neigung, zusammenzukleben und füllen sich mit einzelnen Fetttröpfchen. Asphyxirte Frösche und Salamander zeigen Veränderungen hauptsächlich der amöboiden Körperchen; sie liegen vereinzelt, sind kuglig, wie aufgebläht, schärfer conturirt, ihre Kerne in Theilung. Der Verf. glaubt somit, die Umwandlung der farbigen Blutkörper in amöboide Zellen im kreisenden, wie im stagnirenden Blute bewiesen zu haben und da ihm andererseits der Uebergang der amöboiden Zellen in Blutkörperchen, wir wissen nicht auf Grund welcher Beobachtungen, festgestellt scheint, so kömmt er zu dem Resultat, dass in den Elementen des Blutes eine Art kreisförmiger genetischer Bewegung, aus farblosen Körpern in farbige und aus diesen wieder in farblose Statt finde und dass die Milz der Ort für die Umwandlung der farbigen Körper in farblose sei.

Welcker bestimmt nach denselben Methoden, wie beim menschlichen Blut, die Zahl, Grösse, Volum und Oberfläche der Blutkörperchen vieler Thiere. *Vaillant* beschreibt die Blutkörperchen der Siren lacertina; er bestimmt den Flächendurchm. zu 0,054—0,058 mm. Länge auf 0,024—0,027 mm. Breite, den Durchm. des ebenfalls eiförmigen, aber nicht platten Kerns zu 0,018 mm. auf 0,012 mm. Der Kern wird in Wasser körnig; in Jodwasser gerinnt der Inhalt desselben und zieht sich von der scharf conturirten Membran zurück, deren Anwesenheit auf diese Weise constatirt wird.

2. Schleim und Eiter.

v. Recklinghausen, Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XXVIII. Heft 1. 2. p. 157.

Buhl, Ueber das Faserstoffexsudat. Münchener Sitzungsberichte. Bd. II. Heft 1. p. 59. Taf. I. II.

W. Turner, On the present aspect of the doctrine of cellular pathology. Edinb. med. Journ. April. p. 873.

T. K. Chambers, Three lectures on the formation of mucus and pus. Quarterly Journ. of microsc. science. October. Journ. 290.

v. Recklinghausen's Beobachtungen, die Bewegungen der Eiterkörperchen betreffend, wurden bereits im allgemeinen Theil besprochen. *Buhl* überzeugte sich auf's Neue, dass Eiterkörper als Product einer endogenen freien Zellenbildung in Epithelzellen, namentlich in den ausgebildeten Flimmerzellen der Bronchien, vorkommen. In einem wesentlich referirenden Artikel über die Entstehung krankhafter Neubildungen bringt *Turner* einige eigene Beobachtungen bei, welche die Entwicklung von Eiterkörperchen in *Virchow*'schen Bindegewebskörperchen beweisen sollen. *Chambers* beschreibt eine Vermehrungsweise der Eiterkörperchen, welche sich dann zeigen soll, wenn man sie, frisch dem Organismus entnommen, in der Temperatur desselben erhält. Es soll an einer Stelle der Peripherie ein Auswuchs entstehen, in welchen einer der Kerne eintritt, dann sich einschnüren und endlich ablösen, um als selbständiger Körper fortzubestehen. Doch hält *Chambers* die Eiterkörper nicht für wirkliche Zellen: da sie sich in Carmin ganz und gar färben, so wären sie nach *Beale*'schen Principien der Kernsubstanz gewöhnlicher Zellen zu vergleichen.

3. Samen.

Valentin, Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 3. p. 217. Bd. XXI. Heft 1. p. 39.

J. Henle, Handbuch der systemat. Anatomie des Menschen. Bd. II. Eingeweidelehre, Lief. 2. Braunschw. 1864. 8. p. 355.

F. Müller, Ueber eigenthümliche Gebilde in der Samenflüssigkeit von Janthina. Archiv für Naturgeschichte. Heft 2. p. 179. Taf. X. Fig. 1—10.

Baudelot, Rech. sur l'appareil générateur des mollusques gastéropodes. Annales des sciences nat. T. XIX. Nr. 3. 4. p. 193. Pl. II. Fig. 3—7. Pl. III. Fig. 13—16. Pl. V. Fig. 8—10. (Spermatozoiden der Gasteropoden).

W. Keferstein, Anatomische Bemerkungen über Branchiobdella parasita. Archiv für Anatomie. Heft 4. p. 509. Taf. XIII. Fig. 9. 10. (Spermatozoiden).

A. R. E. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Lpz. Fol. 18 Taf. p. 61. (Spermatozoiden der Sipunculiden).

C. J. Eberth, Unters. über Nematoden. Lpz. 4. 9 Taf. p. 14. 53. (Samenkörperchen freier Nematoden und Trichotrachelideen *Diesing*).

Pagenstecher, Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIII. Heft 3. p. 417. Taf. XXIII. Fig. 23—28. (Samenzellen u. Fäden des Echinorrhynchus).

An einzelnen Spermatozoiden des Menschen glaubt *Valentin* Anzeigen von matten Querbändern beobachtet zu haben, ähn-

lich denjenigen, die an den Spermatozoiden des Bären, Kaninchen und Hundes vorkommen und, wie oben erwähnt, von *Valentin* als Probeobjecte empfohlen werden.

Henle gelangt durch Vergleichung der verschiedenen Entwicklungsstufen der Spermatozoiden in den Samenkanälchen des Menschen und der Säugethiere zu dem Resultat, dass die Körper derselben metamorphosirte Kerne sind, die von Anfang an in der Wand oder vielleicht schon äusserlich an der Wand ihrer Zelle liegen, sich dann von derselben abheben und dergestalt gegen die Zelle richten, dass die letztere als blasenförmiger Anhang am hintern Ende des Körpers erscheint. Da er Körper mit ganz kurzen, stummelförmigen Schwänzen nicht gesehen hat, worin seine Beobachtungen allerdings mit denen *Kölliker*'s (Ztschr. für wissenschaftl. Zool. VII, 262) in Widerspruch stehen, so muss er vorraussetzen, dass zum Behuf der Bildung des Schwanzes der dauernde Zusammenhang des Körpers mit jenem blasenförmigen Anhang unerlässlich sei. Ob der Schwanz im Innern des Anhangs oder durch Auswachsen desselben aus dessen Substanz entsteht, möchte schwer zu ermitteln sein. Nur das scheint gewiss, dass er von Anfang an gerade ausgestreckt erscheint und zu keiner Zeit aufgerollt im Innern der Blase, wie *Kölliker* ihn abbildet, enthalten ist. Spermatozoiden mit aufgerollten Schwänzen findet man im Testikel nur dann, wenn die Samencanälchen oder deren Inhalt in Medien untersucht werden, in welchen auch die Schwänze reifer Spermatozoiden sich aufrollen. An möglichst feinen Durchschnitten von menschlichen und Säugethiertestikeln, die frisch in Alkohol gehärtet worden waren, fanden sich stets nur gerade ausgestreckte Schwänze. Dass die Zellen, aus deren Kernen die Spermatozoiden hervorgehen, sich durch Theilung vermehren, wird durch die verhältnissmässig grosse Zahl doppelkerniger Zellen wahrscheinlich. Die Kerne der in den Samenkanälchen enthaltenen Zellen sind von zweierlei Art: die einen von ziemlich constanter und bedeutender Grösse, etwa 0,012—0,015 mm. im Durchm., kuglig und auffallend granulirt, einem Häufchen feiner dunkler Körner ähnlich; die anderen, von variabler Grösse absteigend im Durchmesser von 0,015 bis zu 0,006 Mm., haben eine abgeplattete kreisrunde Gestalt, einen scharfen lineären Contour und eine feinkörnige Oberfläche. Die Kerne der ersten Art liegen im Centrum ihrer Zelle, die der zweiten meist excentrisch in der Wand. Die Vertheilung der beiderlei Zellen innerhalb der Samencanälchen lässt keine Regel erkennen. Die glatten Kerne sind es, welche in die Leiber der Spermatozoiden sich umwandeln;

ob die körnigen die Jugendzustände der glatten oder eine rückschreitende Metamorphose darstellen, liess sich nicht entscheiden. Die grossen, vielkernigen, zuerst von *R. Wagner* beschriebenen Cysten hat Ref. bei dem Menschen nicht gesehen und auch bei Thieren, deren Samenkanälchen von reifen Spermatozoiden erfüllt waren, nicht beständig gefunden. Er vermuthet, dass sie einem ersten Entwicklungsstadium der Samen-Elemente, beim Beginn der Brunstzeit angehören. Spermatozoiden enthalten sie nicht; Ref. bezweifelt, ob Spermatozoiden überhaupt im Innern von Zellen vorkommen und führt die Umstände an, welche in dieser Beziehung zu Täuschungen Anlass geben konnten.

B. In festem Blastem.

1. Epithelium.

O. Schrön, Ueber die Porenkanäle in der Membran der Zellen des Rete Malp. beim Menschen. *Moleschott*'s Unters. Bd. IX. Heft 1. p. 93. 1 Taf.

E. Oedmansson, Beitrag zur Lehre von dem Epithel. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 361. Taf. VII.

C. Tommasi, Ueber den Ursprung der Lymphgefässe im Hoden. Ebendas. p. 370. Taf. VIII.

W. His, Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die *v. Recklinghausen*'schen Saftkanälchen. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 3. p. 455. Taf. XXX.

Frey, Mikroskop. p. 173.

Schiess-Gemuseus, Beitr. zur patholog. Anatomie des Auges. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 1. 2. p. 127. Taf. III. Fig. 2—4.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 184.

E. Oehl, Sullo sviluppo delle cellule munite di cilia vibranti. L'Imparziale. Nr. 19.

An Zellen aus der mittleren Lage der Schleimschicht sowohl der Epidermis als des geschichteten Epithelium der Schleimhäute beobachtete *Schrön* eine feine, auf den äussern Contur der Zellmembran senkrechte, radiäre Streifung, die sich in Präparaten aus normaler Haut nicht über die innere Grenze der Zellmembran hinaus erstreckt, während sie in den Zellen eines Epithelkrebses an vielen Stellen durch den Zelleninhalt hindurch bis an die Hülle des Kerns sich fortzusetzen scheint. Er hält diese Streifen für den optischen Ausdruck von Porenkanälen und stützt sich dabei auf die Aehnlichkeit des Bildes mit den Streifen in den Epidermiszellen von Petromyzon und Ammocoetes, die für Porenkanäle gehalten werden.

Oedmansson beschreibt, übereinstimmend mit *v. Recklinghausen*, die vermeintliche Pflasterepitheliumlage seröser Häute und die durch Silberniederschläge gefärbten, wellenförmigen Grenzen der Zellen. Zwischen den Zellen, d. h. in den Grenzlinien findet er hier und da kleine Gebilde von verschiedener Form. Es sind 1) runde oder ovale, selten etwas unregelmässige, helle Stellen von verschiedener Grösse zwischen zwei oder mehreren Zellen, zuweilen mehrere um eine Zelle, die der Verf. für Oeffnungen zwischen den Zellen hält. 2) gefärbte, rundliche, ovale oder unregelmässige Punkte von noch mehr wechselnder Grösse, von welchen wieder 2 Arten unterschieden werden. Die Einen sollen von Zellen herrühren, die mit einem Theil ihres Umfangs zwischen den Epithelzellen hervorblicken, junge Epithelzellen, welche, in der Tiefe gebildet, im Hervordringen begriffen sind oder schon ihren Platz zwischen den älteren Kameraden eingenommen haben. Die andern haben dieselbe Gestalt und Anordnung, wie die Oeffnungen und könnten mit gefälltem Silberalbuminat gefüllte Oeffnungen sei, wobei der Verf. es nur unerklärlich findet, warum unter sonst gleichen Verhältnissen von zwei benachbarten Oeffnungen die eine sich füllt, die andere leer bleibt. Er neigt sich vielmehr der Ansicht zu, dass die gefärbten Punkte den Körperchen der serösen Höhlen entsprechen, die nach *v. Recklinghausen* aus dem subserösen Bindegewebe hervortreten und dass die Oeffnungen die Stellen anzeigen, wo der Durchbruch solcher Körperchen durch die Epithelialmembran früher erfolgt ist.

Ebenso bestätigt *His* die Darstellungen, welche *v. Recklinghausen* von dem Epithelium der Lymphgefässe gegeben hat. Er bildet dieselbe Mosaik kleiner, von stark gebogenen Wellenlinien umfasster, zackiger Felder, noch etwas regelmässiger, als *v. Recklinghausen*, aus den Lymphgefässen (vom Kaninchen) und aus den Chyluswegen (vom Kaninchen, Schaf und Kalb) ab. Er findet das Epithelium als continuirliche Schichte in den centralen Zottenräumen des Dünndarms, in den blinden Anfangsröhren der Lymphgefässe des Dickdarms; von da setze es sich fort in die Canäle der übrigen Mucosa, der Nervea, Muscularis und Serosa; es überziehe vollständig die Sinus in der Umgebung der Follikel und die mehr oder minder breiten Substanzbalken, die jene durchsetzen und von einander trennen. Als intercelluläre Stomata deutet *His* Stellen, wo die im Uebrigen scharf gezeichneten Grenzlinien der Zellen unterbrochen sind von ovalen oder rundlichen hellen Feldern, deren Grösse variirt: die kleinern erscheinen wie eine spindelförmige

Verbreitung der Grenzlinie, während die grössern, 0,002—0,006‴ im Durchm., beiderseits stark in die angrenzenden Zellen vorspringen. Wo diese scheinbaren Lücken auftreten, finden sie sich meist reichlich beisammen, grössere und kleinere nebeneinander. *His* meint, dass es mit Hülfe dieser Stomata erklärlich werde, wie ungelöste Partikeln in die Lymphgefässe gelangen und weist der Zukunft die undankbare Aufgabe zu, zu ermitteln, warum dieselben Löcher die Massen, die ins Innere der Lymphgefässe getrieben werden, nicht auch wieder herauslassen. In den Lymphwurzeln, der Schleimhaut des Kehlkopfs, der Harnblase und Uretra und der Gallenblasse erkennt *His* dasselbe Epithelium wieder; es umkleidet, wie auch *Tommasi* fand, von aussen die Samenkanälchen und die Gefässe tragenden Bindegewebsbalken des Testikels; nach Injection der Silberlösung unter die Haut des Frosches erschienen die Wände der Lymphsäcke und zwar nicht allein die Innenfläche der Haut und die Oberfläche der subcutanen Muskeln, sondern auch alle an die Haut tretenden Nerven- und Gefässstämmchen, sowie die subcutanen Bindegewebsplättchen mit den zackigen Zeichnungen versehen; mühsam war der Nachweis des Epithelium in den Lymphbahnen der Lymphdrüsen und von der Anwesenheit desselben im Bereich der Marksubstanz konnte *His* sich bis jetzt nicht überzeugen. Auffallend findet es *His*, dass in den fraglichen Epithelien die Kerne so schwer wahrzunehmen seien; unter einer grossen Zahl von Präparaten sind ihm „vielleicht“ 2 oder 3 vorgekommen, an denen unzweifelhaft Kerne in jenen Platten liegen. Doch hängt nach seiner Meinung dies „Unsichtbarwerden“ der Kerne (wie *His* es nennt, ohne sich überzeugt zu haben, ob sie vorher sichtbar waren) grossentheils von der Silbereinwirkung ab, die auch in andern Zellen die Kerne dem Auge entziehe. *Frey* vermochte nicht, mittelst der Silberimprägnation die Epithelialauskleidung der Sinus der Lymphdrüsen zu constatiren und glaubt nicht, dass alle die eckigen, oftmals von welligen Rändern eingegrenzten Figuren, welche nach der Silberbehandlung gesehen werden, ein Zeichen von Epithelium sind.

Auf den vom Ref. im vorjährigen Bericht geäusserten Verdacht, dass die Linien, die *v. Recklinghausen* als Zellengrenzen auffasste, einem Netz feiner elastischer Fasern angehörten, geht *His* näher ein: seiner Meinung nach fehlt dem elastischen Netz die Gleichmässigkeit der Linien, die bei jenem Epithelium beobachtet werde; elastische Fasern sollen sich bei der Theilung verfeinern und meist unter spitzen Winkeln aus-

einanderweichen; auch würde für elastische Fasern eine Ausbreitung in einfacher Schichte ungewöhnlich sein. Ferner gelang es *His*, durch Behandlung feiner Schnitte der silberimprägnirten Diaphragmen mit 35 ⁰ Kalilauge, Fetzen einer dünnen Membran zu isoliren, an denen die Zeichnung noch sichtbar war. Die von grösseren Flächen abgestreiften Fetzen sah er sich zusammenfalten und oft folgten die Lücken der Membran genau den Zacken, die die Zellenbegrenzung bilden. Aber jene Kriterien und diese Beweise sind ungenügend, so lange nicht die Membran durch die gewöhnlichen Lösungsmittel der Kittsubstanz des Epithelium in einzelne Plättchen zerlegt werden kann; höchstens könnten die zuletzt angeführten Erfahrungen dazu dienen, zu beweisen, dass die Lücken des Fasernetzes von einem membranartigen Stoff ausgefüllt oder die Fasern in einer Membran gelegen sein können. Dass es sich wirklich so verhält, wird aus einer Arbeit von Stud. med. *Adler* erhellen, die im nächsten Hefte der Ztschr. f. rat. Med. erscheint. Die *v. Recklinghausen*'schen Epithelzellen erweisen sich so als ein ächtes Gegenstück zu den *Virchow*'schen Bindegewebskörperchen: wie hier Zwischenräume zwischen Fasern als Zellen, so werden dort Fasern als Lücken zwischen Zellen aufgefasst.

Bruch beschreibt einen Theilungsprocess der Zellen in der Oberhaut der einheimischen Tritonen. Zuweilen enthält eine grössere Zelle zwei Kerne oder einen zweilappigen Kern, der die Grösse zweier verbundenen Kerne hat. Sowohl in einkernigen, als in zweikernigen Zellen treten Scheidewände auf, welche stets von einer spitzwinkligen Einbuchtung der Zellmembran ausgehn und ihre Richtung quer durch die Zellen nehmen. Gewöhnlich geht eine solche Scheidewand gerade auf den Zellenkern zu, trifft, wenn derselbe zweilappig ist, auf die eingeschnürte Stelle und hört dann plötzlich auf. Eine vollendete Scheidewand ist oft an der gegenseitigen Lage und Form zweier benachbarter Zellen, deren jede einen Kern hat, zu erkennen. Aber nicht immer findet mit der Theilung der Zellen zugleich eine Theilung der Kerne Statt; häufiger wird durch die Scheidewand nur ein verschieden geformter, drei- oder viereckiger Abschnitt der Zelle abgetrennt; diese Divertikel wachsen, indem sie eine kugelige Form annehmen, zu beträchtlicher Grösse und erzeugen in ihrem Innern nachträglich einen Kern, der anfangs die Zelle ganz ausfüllt und aus deren Gesammtinhalt zu bestehen scheint, dann aber unter Aufhellung des peripherischen Theils sich zurückzieht und schliesslich die Grösse der übrigen Zellenkerne enthält. *Bruch*

führt diese Thatsachen zur Bestätigung der Beobachtungen an, welche *Schneider* (s. den vorj. Bericht p. 16) in Betreff des Regenerationsprocesses des geschichteten Pflasterepithelium mitgetheilt hat. Aber abgesehen davon, dass der Theilungsprocess selbst in beiden Fällen verschieden ist, so lässt sich auch der Vorgang der Zellenvermehrung in der einfachen Zellenlage der Oberhaut der Reptilien nicht geradezu zusammenstellen mit der regelmässigen, zum Ersatz abgeschilferter Lagen Statt findenden Erneuerung der Zellen eines geschichteten Epithelium, die immer nur von den tiefsten Lagen ausgeht.

Schiess-Gemuseus theilt einen Fall mit, welcher lehrt, dass die Regeneration des Epithelium der Cornea unabhängig von der vordern elastischen Membran vor sich gehe, die mit der Epithelialschichte zerstört war, aber sich nicht wieder erzeugt hatte.

Die Bildung der Cilien des Flimmerepithelium beginnt nach *Oehl* damit, dass in der Zellmembran an der Stelle, wo die Cilien hervorwachsen sollen, feine Poren entstehen, welche sich von der äussern Membran gegen das Innere der Zellen fortsetzen. Durch die Poren tritt eine zarte, amorphe, halbdurchsichtige Substanz aus der Zelle hervor, die sich von dem peripherischen Rande aus gegen die Zellenoberfläche allmälig radiär in Streifen theilt. Häufig beginnt die wogende Bewegung des Flimmersaums schon bevor derselbe in die einzelnen Cilien zerfallen ist.

2. Pigment.

B. Rosow, Ueber das körnige Augenpigment. Archiv für Opathmologie Bd. IX. Abth. 3. p. 63.

R. Buchholz, Bemerk. über den histolog. Bau des Centralnervensystems der Süsswassermollusken. Archiv für Anatomie. Heft 2. p. 234. Heft 3. p. 265. Taf. VI—VIII.

Nach *Rosow* ist die, zuerst vom Ref. angemerkte Stäbchen- oder vielmehr Kürbiskernform der Pigmentmoleküle auf die regelmässigen Zellen der Pigmentlage der Choroidea beschränkt; die Pigmentzellen des C. ciliare und der Iris enthalten kuglige und grobe, die Pigmentzellen der Substanz der Choroidea ebenfalls kuglige, aber sehr feine Pigmentkörner. Doch finden sich an jeder Stelle unter der Masse der vorherrschenden Form einzelne Ausnahmen. Nachfolgende Tabelle giebt in Millimetern die Dimensionen der Pigmentmoleküle:

		beim Menschen	beim Ochsen	beim Kaninchen
Regelmässiges Pigment der Choroidea	Länge	0,0030—0,0020	0,0045—0,0022	0,0030—0,0015
	Breite	0,0010—0,0004	0,0015—0,0007	0,0008
Pigment der Proc. cil. .		0,0022—0,0007	0,0030—0,0010	0,0030—0,0007
„ „ hintern Fläche der Iris .		0,0015—0,0007	0,0022—0,0007	0,0020—0,0005
„ „ Lamina fusca		0,0008—0,0003	0,0015—0,0005	0,0015—0,0005

Die Moleküle des Pigments des Ochsenauges waren nach 13 monatlicher Maceration bei offenem Luftzutritt unverändert; nach längerer Behandlung mit verdünnter Salpetersäure lösten sie sich leicht in schwacher kohlensaurer Kali- und Natronlösung.

Das rothe Pigment der Ganglienzellen der Mollusken sah *Buchholz* in concentrirter Schwefelsäure sich tief blau färben, ohne Zersetzung, da durch Auswaschen die ursprüngliche Farbe wiederhergestellt werden konnte. Salpetersäure entfärbt die Pigmentkörner, ohne ihre Form zu verändern; Aether, Alkohol, Chloroform, kochende Essigsäure und flüchtige Oele lösen sie auf. Dieselben Eigenschaften zeigt das Pigment der rothen Fischschwänze und ein bei Astacus in grossen, weitverzweigten, sternförmigen Räumen abgelagerter rother Farbestoff. Den blauen Farbstoff des Chitinpanzers der Krebse, der nicht nur in der Siedhitze, sondern auch durch Alkalien und Säuren in Roth umgewandelt wird, findet *B.* in kleinen, kugligen Zellen eingeschlossen, deren jede entweder einen einzelnen grössern oder mehrere kleine blaue Krystalle neben zahlreichen kleinen blauen Körnchen enthält.

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

v. Recklinghausen, Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XXVIII. Heft 1. 2. p. 176.

v. Recklinghausen unterscheidet in den serösen Platten jüngerer Thiere zweierlei Arten von Bindegewebskörperchen; neben den kleinen, beweglichen, den Lymphkörperchen ähnlichen (s. oben), andere grössere, spindelförmige oder etwas ramificirte, welche vollkommen ruhig bleiben.

2. Elastisches Gewebe.

J. Czermak, Notiz über elastische Sehnen. Medicin. Centralbl. Nr. 50.
Henle, Eingeweidelehre p. 423.

Czermak führt als ein Beispiel elastischer Sehnen eine Inscription von elastischem Gewebe in den Sehnen der beiden Mm. obliqui abdom. der Rana temporaria (nicht der esculenta)

an, welche das Bindegewebe, in das die Muskelsubstanz zunächst sich fortsetzt in geringer Entfernung von den Enden der Muskelbündel und in der Breite von fast 1‴ unterbrechen. In elastische Sehnen gehen, nach des Ref. Beobachtungen, auch die Bündel des M. cremaster innerhalb der Tunica vaginalis testis comm. über. Schon in den Interstitien der Primitivbündel treten an die Stelle der Bindegewebsfasern, welche sonst die Lücken ausfüllen, Züge longitudinaler elastischer Fasern; diese setzen sich über die Primitivbündel hinaus als feine, einander durchkreuzende Sehnen fort.

3. Linsenfasern.

F. J. v. Becker, Untersuchungen über den Bau der Linse bei dem Menschen und den Wirbelthieren. Archiv für Ophthalmologie. Bd. IX. Abth. 2. p. 1.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 35.

v. Becker bearbeitete in *M. Schultze*'s Laboratorium die Anatomie und Entwicklung der Linse, vorzugsweise von Kalbsaugen. Er lässt die Linsenfasern aus kleinen, rundlichen Zellen hervorgehen, die den peripherischen Theil der vordern Fläche der Linse einnehmen und gegen deren vordern Pol mit dem Epithelium der hintern Wand der Kapsel zusammenhängen. Diese Zellen, die zu 2—6 gruppenweise in dem umgebenden Protoplasma eingebettet liegen, werden fortwährend nach hinten gedrängt; dabei werden ihre Kerne grösser, runder, trennen sich etwas von einander und ordnen sich allmälig so, dass sie zuletzt reihenförmig hintereinander zu stehen kommen. „Die Zellenreihen", so fährt die mir nicht ganz verständliche Darstellung fort, „fangen bald an, in die Länge zu wachsen und sich von einander immer schärfer zu differenziren. Wenn sie eine gewisse Länge erreicht haben, bilden sie einen zierlichen Wirbel, indem sie eine nach hinten schiefere Richtung einnehmen, wobei zugleich ihre vorderen Enden, schmal auswachsend, um die letzte vorhergehende Zelle herum sich mit einem gegen die Peripherie concaven Bogen umlegen. Die so entstandenen Faserzellen werden danach immer mehr und mehr gegen das Innere der Linse gedrängt, um endlich, ihre Richtung ändernd, in die concentrischen Schichten überzugehen." Ich weiss es mit dieser Beschreibung nicht zu vereinigen, dass der Verf. jeder fertigen Linsenfaser nur Einen Kern zugesteht. Nur aus den jüngsten Fasern, welche von einer ganz dünnen Wand röhrenförmig umschlossen sind, soll der Inhalt als ein eiweissartiger Tropfen, der bald concentrische Streifung annimmt, hervortreten, während die dünne Hülle zusammenfällt. Später verdichte sich der Faserinhalt immer mehr, so

dass nur die jüngst gebildeten Theile, die Enden nämlich, den Inhalt noch hervorquellen lassen. Wenn die Faser ihre grösste Länge erreicht hat, fängt sie an, eine regressive Richtung einzuschlagen; sie wird gegen das Innere der Linse gedrängt, wird schmaler, spröder, stärker lichtbrechend und an den Rändern und Ecken zackiger. Schon früher, als bei den Fasern, tritt bei den Kernen der regressive Process ein; in Fasern, die ihre normale Länge erreicht haben, ist in der Regel der Kern verschwunden.

Nach *Bruch* sind die von *Schwann* abgebildeten, kolbigen Enden der Linsenfasern zufällige, durch Wassereinsaugung bedingte Anschwellungen. Die Neubildung von Fasern schien ihm in der Gegend des grössten Kreisumfangs der Linse Statt zu finden, und von der peripherischen kleinzelligen Schichte, welche der Kapsel zunächst liegt, auszugehen. Er sah gegen die Peripherie hin neue Fasersysteme zwischen die vorhandenen eingeschaltet; in diesem Falle haben die äussersten Fasern des alten und der beiden neuen Systeme einen fünfeckigen oder selbst dreieckigen Querschnitt, indem sie die entsprechenden schiefen Seiten zum Dreieck ergänzen. An das endständige grosse Dreieck der alten Faser schliessen sich dann die Anfangsdreiecke zweier neuer Fasersysteme in fortschreitender Verdoppelung.

4. Glattes Muskelgewebe.

J. Moleschott u. *G. Piso-Borme,* Ueber das Vorkommen gabelförmiger Theilungen an glatten Muskelfasern. *Moleschott,* Unters. Bd. IX. Heft 1. p. 1. Taf. I.

Die Verf. haben gablig getheilte Muskelfaserzellen in allen darauf untersuchten Organen gefunden, am häufigsten im schwangeren Uterus, in der Prostata, der Harnblase und dem Mastdarm, sehr selten im Pylorus, in den Arterien und in der Froschlunge. Sie bilden die verschiedenen Arten gabliger Theilung ab, von der einfachen Spaltung in zwei kurze Aestchen bis zu Theilungen, an welchen selbst der kurze Ast die Länge des gemeinsamen Stammes übertrifft. Selten geht die Theilung von beiden Spitzen aus, noch seltener findet man an einem der Aeste eine wiederholte dichotomische Theilung. Der Kern liegt am häufigsten im Stamm der Faser; zuweilen nähert er sich dem Theilungswinkel oder gehört einem der Aeste an. Nur ausnahmsweise enthält die getheilte Faserzelle zwei Kerne, welche dicht hintereinander oder in grösseren Abständen, der eine im Stamm, der andere in einem Aste liegen. Die Verf. halten sich demnach nicht für berechtigt, einen Zusammenhang zwischen der Vermehrung der Fasern und der Theilung des Kernes anzunehmen.

5. Gestreiftes Muskelgewebe.

C. Rouget, Sur les phénomènes de polarisation, qui s'observent dans quelques tissus des végétaux et des animaux et en particulier dans le tissu musculaire. Journ. de la physiol. Nr. 18. (1862. Avril) p. 247. Pl. VI.
v. Wittich, Beitr. zur Histologie der quergestreiften Muskeln. Königsb. med. Jahrb. Bd. III. Heft 1. (1861) p. 46.
W. Krause, Ueber die Endigung der Muskelnerven. Ztschr. für ration. Med. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 136. Taf. VI. VII.
Ders., Ueber die Endigung der Muskelnerven. Zweiter Artikel. Ebendas. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 1. Taf. I. II.
G. R. Wagener, Ueber die Muskelfaser der Avertebraten. Archiv für Anatomie. Heft 2. p. 211. Taf. IV. V.
Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 101. 108. 121. 153.
Reichert, Archiv für Anatomie. Heft 1. p. 113.
P. Peremeschko, Die Entwicklung der quergestreiften Muskelfasern aus Muskelkernen. Archiv für pathol. Anat. u Phys. Bd. XXVII. Heft 1. 2. p. 116. Taf. I. II.
W. Kühne, Die Muskelspindeln. Ebendas. Bd. XXVIII. Heft 5. 6. p. 528. Taf. XV.
C. O. Weber, Ueber die Regeneration quergestreifter Muskelfasern. Med. Centralbl. Nr. 34.
J. Ravitsch, Ueber das Vorkommen quergestreifter Muskelfasern im Oesophagus der Hausthiere. Arch. für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 413.
W. Engelmann, Unters. über den Zusammenhang von Nerv- und Muskelfaser. Lpz. 4. 4 Taf. p. 33.
H. A. Pagenstecher, Ueber einige Unters. niederer Seethiere aus Cette. Heidelb. naturhist. med. Verhandl. 1862. p. 212.
A. Schneider, Neue Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Nematoden. Archiv für Anatomie. Heft 1. p. 1. Taf. I. II.
Eberth, Ueber Nematoden. p. 7. 49. 66.

Rouget glaubt, dass das Verhalten der Muskeln im polarisirten Lichte eine andere Deutung zulasse, als die nach *Bruecke* allgemein angenommene. Durchsichtige, einfach brechende Substanzen, Glas-, Eiweissfäden u. dergl. und selbst Wasser polarisiren das Licht an ihren Rändern oder an feinen Spalten. Aus diesem Grunde lenken auch Gewebe, deren Substanz an sich völlig isotrop ist, das Licht ab, wenn sie geschichtet, mit Falten, Vorsprüngen, Spalten versehen sind. Bei Knorpeln zeigt sich die Färbung in einer der Längsaxe der Bälkchen, welche die Höhlen trennen, parallelen Richtung. Beim Bindegewebe sind die Streifen und Spalten die bestimmenden Ursachen der Farbenerscheinung, die desshalb auch schwindet, wenn das Bindegewebe durch Kochen oder Säuren homogen geworden ist. Die Farbenerscheinung der animalischen Muskeln erklärt der Verf. aus dem nämlichen Grunde, den Anschein abwechselnd isotroper und anisotroper Streifen aber daraus, dass die Oberfläche des Muskels wellenförmig sei und Berge und Thäler der Wellen nicht gleichzeitig im Focus des Mikroskops sich befinden können. Die nicht im Focus befind-

lichen Theile des Muskelbündels erscheinen in der Farbe des Grundes, scheinbar inactiv; durch Veränderung des Focus können successiv auch die isotropen Streifen sich in der Farbe der anisotropen zeigen. In allen diesen Fällen scheinen die Phänomene der Polarisation unabhängig von der Doppelbrechung und nur aus Diffraction und Interferenz des Lichts abzuleiten.

Die Lösung von Salpetersäure und chlors. Kali, welche *v. Wittich* zur Isolirung der Muskelbündel am geeignetsten fand, enthielt auf 200 Cub. cm. Wasser 1 Cub. cm. Salpetersäure und 1 Gr. chlors. Kali. In dieser Flüssigkeit werden die Muskeln so lange gekocht, bis ihre Sehnen vollkommen durchsichtig erscheinen. Die Enden der Muskelbündel haben sich alsdann in dem Sarcolemma zurückgezogen und erscheinen konisch mehr oder minder fein zugespitzt, mit ein- oder mehrfacher Spitze. Nirgends lässt sich im Innern desselben ein von den Kernen ausgehendes Röhrensystem erkennen.

Indem *W. Krause* (Z. f. r. M. Bd. XX.) Muskeln zerfaserte, welche 4 Stunden in gewöhnlicher concentrirter reiner Salpetersäure und dann 24 Stunden in Glycerin gelegen hatten, gelangte er zu dem wichtigen Resultat, dass die Muskelbündel eine Länge von 4 cm. nicht überschreiten und im Allgemeinen spindelförmige Elemente darstellen. In kurzen Muskeln sind alle Bündel von der einen Insertion bis zur andern direct zu verfolgen; sie haben dieselbe Länge, wie die Muskeln selbst. In Muskeln, in welche die Sehne hineinragt, deren Fasern also schräg an die Sehne treten, kann möglicher Weise die angegebene Länge der Fasern ausreichen, um einen langen Muskel zusammenzusetzen, ohne dass freie Enden der Fasern im Innern des Muskels vorzukommen brauchten. Muskeln aber, deren Fasern eine grössere Länge haben, sind wie die glatten Muskeln aus aneinander gereihten spindelförmigen Körpern gebildet, deren Spindelform nur desshalb nicht leicht ins Auge fällt, weil die Länge im Verhältniss zur Breite immer noch eine sehr beträchtliche ist. Der verschiedene Durchmesser der Querschnitte der Bündel desselben Muskels rührt nach *Krause* daher, dass einzelne Fasern in der Nachbarschaft ihres Endes durchschnitten werden. Im Uebrigen stimmt des Verf. Schilderung der intermuskulären Enden der Bündel mit derjenigen überein, welche *Rollett* so wie *Herzig* und *Biasiadecki* von den, wie sie meinten, ausnahmsweise im Innern der Muskeln endenden Bündeln gegeben haben.

Für die Ursache des Zerfallens der Muskelbündel in Scheiben hält *Wagener* mit Ref. die durch die angewandten Agentien erzeugte Brüchigkeit der contractilen Substanz.

W. Krause (Z. f. r. M. Bd. XX. p. 15) nimmt mit *Haeckel* neben der isotropen und anisotropen Substanz, welche alternirend die Fibrillen des Muskels zusammensetzen, noch eine Kittsubstanz an, von welcher es abhängt, ob an den Bündeln Quer- oder Längsstreifung erscheint. Nimmt die Zwischensubstanz den möglichst kleinsten Raum ein, so erscheinen die Muskelfasern gleichmässig quergestreift z. B. in ganz frischen Muskeln; ferner wenn man die Wirkung der Salpetersäure, welche die Fibrillen trennt, indem sie die Zwischensubstanz wahrscheinlich auflöst, durch Uebersättigen mit Natron wieder aufhebt. Die einzelnen Partikelchen der anisotropen und isotropen Substanz legen sich dann abermals sehr dicht aneinander, nachdem sie im Anfang der Natron-Einwirkung aufgequollen waren.

Gelegentlich (Z. f. r. M. Bd. XVIII. p. 156) untersuchte *Krause* auch das Verhalten der Muskeln bei den wellenförmigen Contractionen, welche über die isolirten Muskelbündel fortschreiten. An der contrahirten Stelle ist bekanntlich die Querstreifung dichter; an der Partie, die sich eben zu contrahiren beginnt, beugen sich die Querstreifen convex nach der bereits contrahirten Stelle; zugleich wird das Sarcolemma an den Stellen, die der stark lichtbrechenden Substanz entsprechen, eingezogen, die helleren Zwischenräume bauchen sich aus und das Bündel erhält einen gekerbten Rand, welcher sich wieder glättet, sobald die Contraction völlig eingetreten ist. *Krause* schliesst hieraus, dass die stark lichtbrechende Substanz von fester Beschaffenheit sei und dass der Rand jeder Scheibe derselben an der Innenwand des Sarcolemma adhärire.

Bei *Bruch* finden sich einige Bemerkungen über die Entwicklung des gestreiften Muskelgewebes. Die Muskelfasern eines Rindsfötus von 2″ Länge stellen granulirte Cylinder mit undeutlicher Längsstreifung und mit einer centralen Reihe runder und querovaler, theilweise eingekerbter Kerne dar. An manchen Stellen scheinen die Fasern selbst durch Querfurchen abgetheilt und gegliedert, doch verschwindet dies variköse Ansehen durch Essigsäure. Der Inhalt sondert sich in einigen Fällen in eine Reihe quadratischer Stücke, welche auseinanderweichen und die umhüllende, gemeinsame Scheide erkennen lassen. Bei einem 3″ langen Fötus sind die Querstreifen deutlich, die Kerne in der Axe regelmässig rundlich oder eckig, cylindrisch, mit dem längern Durchmesser quer gestellt und meistens mehrere, bis 7, dicht hintereinander, worauf wieder Zwischenräume von 2—3 Kernbreiten folgen. Ein deutlicher Unterschied zwischen Hülle und Inhalt ist nicht wahrzunehmen;

doch scheint es, als rühre der breite Doppelcontur von einer innig anhängenden Ablagerung auf der innern Fläche der Scheide ab. In den Rückenmuskeln ist diese Schichte der Sitz einer Längsstreifung, die von der Bildung der Querstreifen, so wie von der Vermehrung der Kerne unabhängig ist. Bei einem Fötus von 8″ sticht die peripherische längsstreifige Schichte scharf von dem durchsichtigen Centraltheil ab, welcher längsovale Kerne in ungleichen Abständen enthält. Riss-Enden sind meistens stumpf, zuweilen mit ungleich abgerissenen Primitivfibrillen, zuweilen auch in eine Spitze ausgezogen. Bei älteren Embryonen scheint die Vermehrung der Kerne an Lebhaftigkeit abzunehmen, dagegen eine Theilung ganzer Muskelbündel einzutreten, wie der Verf. daraus schliesst, dass Bündel von zweierlei, um das Doppelte oder Dreifache verschiedener Breite vorkommen und dass häufig 2 schmälere Fasern, durch eine Längsfurche geschieden, innig mit einander zusammenhängen.

Reichert hält es für einen Fehler, dass man die in den Muskelbündeln enthaltenen Kerne, Bindesubstanzkörperchen nach seiner Bezeichnung, bei der Entwicklung der contractilen Substanz verwerthet hat. An den frühesten, in Form kurzer, dünner Fäserchen auftretenden Zuständen der contractilen Substanz sei ein Kern gar nicht oder doch nur andeutungsweise zu unterscheiden.

v. Wittich statuirt eine Regeneration der Muskeln bei Winterfröschen in der Weise, dass die älteren, durch ihren ansehnlichen Durchmesser ausgezeichneten Fasern fettig degeneriren, während zugleich feine, helle Bündel in dem intermuskulären Bindegewebe neu entstehen und zwar in der von *Margo* beschriebenen Weise. Der Verf. sieht spindelförmige, kernhaltige, in der Gegend des Kerns 0,0032 mm. dicke und 0,1 mm. lange, deutlich quergestreifte Zellen, die mit ihren Spitzen theils unmittelbar in einander überzugehen scheinen, theils übereinander liegen, wie die Faserzellen organischer Muskelhäute. Hier und da gelang es, die bereits die ganze Länge des Muskels zeigenden zarten Primitivbündel als aus 2 und mehreren sehr langen, dachziegelförmig mit ihren Spitzen zusammengelegten Spindelzellen zusammengesetzt nachzuweisen.

Die Kernsäulen in den Muskelbündeln der Frösche bezieht *Peremeschko*, wie *Weismann*, der sie zuerst beschrieb, jedoch in anderer Weise, auf die Regeneration und Vermehrung der Muskeln. Die Muskelkerne sollen sich zu einer eigenen neuen Reihe vereinigen können; dies werde daraus ersichtlich, dass solche neue Reihen zuweilen ausserhalb der Muskelfasern

beobachtet würden. Nach des Verf. Meinung hätten sich in diesem Falle unter dem Einfluss der Säure, die zur Isolirung der Muskelbündel benutzt wurde, auch solche Fasern (Reihen von Kernen), in denen die Kerne sich noch nicht zu vollständigen Muskelfasern umgewandelt hätten, aus den alten Muskelfasern abgesondert. Der Abbildung nach zu schliessen hat er Capillargefässe, die von einer Reihe Blutkörperchen erfüllt waren, mit den Kernreihen der Muskelbündel verwechselt. Aus einer solchen Reihe von Muskelkernen sollen sich allmälig zarte, neue Muskelfasern bilden: erst seien die Conturen, die den einen Kern vom andern trennen, noch deutlich; allmälig verlieren sie sich und man sehe im Innern einer alten Faser zarte neue Fasern, vom Sarcolemma der alten Faser umschlossen. Endlich zerspalten sich die alten Fasern vollständig in neue. Zuweilen beobachte man gewöhnliche Muskelfasern, die sich nach einer Seite in neue fortsetzen; diese sind noch nicht quergestreift, theilen sich zuweilen und enthalten öfters noch Reihen von Kernen. Nicht immer verwachsen die Kerne unmittelbar, zuweilen vereinigen sie sich durch Vermittlung ihrer Ausläufer. Die jungen, dünnen, verzweigten, in regelmässigen Abständen mit Kernen versehenen Muskelfasern *Peremeschko*'s muss ich, trotz seiner Verwahrung, für Capillargefässe halten und was die Bruchstücke theilweise doppeltconturirter, theilweise mit krümlichem Inhalt gefüllter Röhren betrifft, die an einzelnen Muskelbündeln hängen, so wird es dem Verf. schwerlich gelingen, uns zu überzeugen, dass sie nicht Nervenfasern, sondern junge Muskelbündel seien.

Die von *Kühne* sogenannten Muskelspindeln in den Muskeln der Maus und Ratte, stellen eine mehr oder minder erhebliche Verdickung der Muskelbündel dar, die mit grossen, klaren, sehr durchsichtigen, bläschenartigen Kernen gefüllt ist, an der Stelle, wo die Nervenfaser an das Muskelbündel tritt. Zwischen den Kernen befindet sich eine schwach granulirte Substanz. Diese und die Kerne verdrängen meistens so weit, als die Muskelspindel reicht, die quergestreifte contractile Substanz. Die letztere beginnt allmälig mit einzelnen Schichten von sarcous elements an den Spitzen der Spindel; öfters geht von da aus die Andeutung einer Längstheilung durch das Muskelbündel und dann bietet auch die Spindel selbst schon den Anschein einer Theilung, der sich in der Zwischenlagerung von länglichen, trüben Kernen, zwischen zwei Gruppen der grossen, klaren Kerne zu erkennen giebt.

Kühne hält die Muskelspindeln der Ratten und Mäuse für analog den Anschwellungen der Muskelbündel der Frösche,

welche *Kölliker* (s. d. vorj. Bericht p. 61) beschrieb und für Anfänge von Theilungen der Bündel erklärte. An der Stelle dieser Anschwellung sind die Muskelbündel durch feingranulirte Masse und Kerne unterbrochen; doch giebt es ähnliche, verdickte Muskelbündel der Frösche, welche durch Behandlung mit Kalilauge oder mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali vollständig in feinere Primitivbündel zerfallen, die nur Kerne an der Oberfläche führen, wie die Muskelbündel der Säugethiere. An den Wänden der häutigen Umhüllung so wie zwischen den Muskelbündeln selbst finden sich in jenen Anschwellungen häufig längliche glänzende Kerne, die meist nach zwei in der Längsaxe des Muskels gelegenen Richtungen schmale Streifen einer querstreifigen Substanz entsenden.

C. O. Weber theilt vorläufig die Resultate seiner Beobachtungen über Heilung von Muskelwunden mit. Sogleich nach der Verletzung des Muskels beginnt eine lebhafte Neubildung, an welcher sich die Kerne aller Elemente, die überhaupt Kerne enthalten, des Bindegewebes und des Sarcolemma, der Capillarien und Nervenscheiden, sowie der Endkolben (?), besonders aber die der Primitivbündel selbst betheiligen. Diese Neubildung producirt eine grosse Menge anfangs noch indifferenter Bildungszellen. Schon nach 8 Tagen verlängern sich junge Bildungszellen mit rundem Kern und feinkörnigem Protoplasma nach beiden Seiten hin; in dem Protoplasma erfolgt sofort die Umbildung in quergestreifte Muskelsubstanz, bald nur einseitig, so dass der Kern nach aussen derselben anliegt, bald ringsum. Es folgt rasch Vermehrung der Kerne durch Theilung: bis zu 20 liegen sie innerhalb des jungen Muskelbündels, bald reihenweise gedrängt nebeneinander, bald von einander durch quergestreifte Substanz geschieden. Die Bündel wachsen zugleich in die Länge und in die Breite und werden von dem in gleicher Weise wachsenden und sich zu Bindegewebe umbildenden jungen Sarcolemma eingefasst. Der Verf. hat auch verästelte junge Primitivbündel gesehen und versichert auf's Neue, dass die Muskelkerne häufig von einem feinen sternförmig röhrig durch die contractile Substanz verlaufenden Maschenwerke umgeben seien.

Nach *Ravitsch* besteht die Muskelhaut des Oesophagus beim Pferde ganz aus gestreiften Muskelfasern bis zur Verdickung desselben etwa 20—25 cm. über der Cardia. Von da an treten zuerst in der innern Schichte, weiter abwärts auch in der äussern glatte Muskeln auf. Beim Kalb, Schwein, Hund, Kaninchen und der Katze reichen die querstreifigen Elemente in beiden Schichten des Oesophagus bis fast zur Cardia, hören

aber immer in der innern Schichte früher auf, als in der äussern.

Wagener erklärt sich, im Anschluss an *Reichert*, für die bindegewebige Natur des Sarcolemma und dessen Zusammenhang mit der Sehne. Die Beobachtungen, durch welche *Remak* die Entstehung der Muskelbündel aus Zellen zu begründen suchte, scheinen ihm nicht vorwurfsfrei und *Weismann*'s Angabe, wonach Kali den Zusammenhang der Muskelbündel mit der Sehne löst, sucht er damit zu beseitigen, dass Kali das Muskelfleisch leicht, die Sehne dagegen schwer löse. Die compacte Sehne biete dem Reagens eine verhältnissmässig kleine Oberfläche, wogegen die in dem Muskelfleisch gewissermassen fein vertheilte Bindesubstanz dem Lösungsmittel überall zugänglich sei. Zum Beweis des Uebergangs der Muskelscheide in die chitinisirte Sehne lieferten ihm die Schenkelmuskeln verschiedener Spinnen ein schönes Object. Beim Spalten des Oberschenkels erhält man einen Chitinstreifen, dessen oberem Theile die Muskelfasern wie Blüthen einer Afterdolde ansitzen. Jede einzelne Muskelfaser endet abgerundet in der Scheide, deren Uebergang in die Chitinsehne so allmälig stattfindet, dass man keine bestimmte Linie angeben kann, wo beide sich scheiden. Bei günstiger Lage der Muskelfasern könne man auch bemerken, dass sie nicht gerade der Sehne aufgepflanzt sind, sondern wie bei vielen grossen Muskeln höherer Thiere einen Winkel mit der zu ihnen gehörigen Sehne bilden.

Aus seinen Beobachtungen über die Muskeln der wirbellosen Thiere folgert *Wagener*, dass die sogenannten Faserzellen derselben, wie die Bündel der gestreiften Muskeln der höheren Thiere aus Fibrillen bestehen, welche von einer bindegewebigen Scheide umschlossen werden, die entweder fest ist und sich leicht darstellen lässt, wie im Fusse der Anodonten, oder als ein hinfälliges Gebilde erscheint, wie im Schliessmuskel der Bivalven und in der Haut der Nemertinen. Die Querstreifen kommen häufiger, als man bisher annahm, und wie bei den gestreiften Muskeln der Wirbelthiere, als scheinbare Anschwellungen der Fibrillen vor. In der Axe des Muskelbündels findet sich bei vielen Wirbellosen ein mit Körnchen und kernartigen Körpern gefüllter Hohlraum und, wo dieser fehlt, liegen solche Körper auch einfach zwischen den Fibrillen.

Amici's Ansicht, dass das Insectenmuskelbündel aus zwei in einander steckenden Cylinder bestehe, erklärt *Wagener* aus einer optischen Täuschung. Die breiten glänzenden Längsstreifen des Längsschnittes seien Längsfalten, die durch Druck

ausgeglichen werden könnten. Die Erscheinung des doppelten Strahlenringes auf dem Querschnitt werde durch die gleichzeitige Ansicht dreier verschiedener Dinge erzeugt. Man sehe nämlich die zusammengebogenen Ränder des Muskelfasercylinders zugleich mit dem scheinbaren Querschnitt der in der Verkürzung sichtbaren Muskelfaserwandung, beide mit ihren die Strahlen bildenden Längsstreifen. Je näher die abgerissenen zusammengebogenen Ränder der Muskelfaser der Ebene ihrer Umbeugungsstellen liegen, um so grösser ist die Aehnlichkeit des Präparates mit den von *Amici* beschriebenen. Bei genauer Focaleinstellung sieht man immer nur einen Theil der *Amici*'schen Zeichnung deutlich, die anderen Theile sind ungenau in ihrer Begrenzung.

Engelmann weist darauf hin, dass die Kerne der Arthropodenmuskeln häufig sehr klein seien und in verdünnten Säuren manchfaltige Formen annehmen, was *Margo* und *Kühne* veranlasst habe, sie für Körner eigenthümlicher Art anzusprechen. Die feingranulirte Substanz, welche die Kernreihen in den Insectenmuskeln umgiebt, nennt *Engelmann* Protoplasma, das sich noch nicht in Muskelsubstanz umgewandelt habe. Anfänglich bestehen die Muskelbündel aus einfachen, von dieser feinkörnigen Schichte umgebenen Kernen und einer dünnen, glänzenden Substanzlage querstreifiger Substanz.

Pagenstecher bemerkte in den Muskeln des Knorpelapparats der Zunge von Trochus zizyphinus eine vollkommen den animalischen Muskeln der Wirbelthiere ähnliche Querstreifung.

Ueber die eigenthümlichen Muskelzellen der Ascariden liefern *Eberth* und *Schneider* weitere Mittheilungen, der Letztere zugleich mit einer Kritik der Beobachtungen *Eberth*'s und *Walter*'s über den gleichen Gegenstand.

6. Nervengewebe.

L. S. Beale, On the anatomy of nerve-fibres and cells and the ultimate distribution of nerve-fibres. Quarterly Journ. of microscop. science. Apr. Journ. p. 97. (Zusammenstellung früherer Mittheilungen).

Ders., On the structure of the so-called apolar, unipolar and bipolar nerve-cells and further observations in favour of the view, that nerve-fibres never end in voluntary muscles. Ebendas. Oct. Proceedings p. 302.

Ders., Further observations on the distribution of nerves to the elementary fibres of striped muscle. Philos. Transact. 1862. P. II. p. 889. Taf. XLI—XLIV.

Waldeyer, Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 3. p. 193.

Frey, Das Mikroskop. p. 234.

v. Wittich, Königsb. Jahrb. Bd. III. Heft 1. p. 49.

W. Krause, Ztschr. für rat. Med. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 136.

Ders., Ebendas. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 1.

Ders., Ueber die Endigung der Muskelnerven. 3ter Art. Ebendas. Bd. XXI. Heft 1. p. 77. Taf. II.

W. Krause, Bericht über das patholog. Institut zu Göttingen. Gött. Nachr. Nr. 18.
C. Rouget, Mémoires sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Journal de la physiol. Oct. p. 574. pl. VIII. IX.
W. Engelmann, Ueber die Endigungen der motor. Nerven in den quergestreiften Muskeln der Wirbelthiere. Medicin. Centralbl. Nr. 19.
Ders., Unters. über den Zusammenhang von Nerv- und Muskelfaser.
L. Letzerich, Ueber die Endigungsweise motorischer Nerven. Medicin. Centralztg. Nr. 37.
W. Waldeyer, Ueber die Endigung der motor. Nerven in den quergestreiften Muskeln. Medicin. Centralbl. Nr. 24.
W. Kühne, Ueber die Endigung der Nerven in den Muskeln. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 5. 6. p. 508. Taf. XI.
Ders., Ebend. Bd. XXVIII. Heft 5. 6. p. 528.
J. Cohnheim, Ueber die Endigung der Muskelnerven. Med. Centralbl. Nr. 55.
J. Arnold, Ueber die Nerven und das Epithelium der Iris. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 345. Taf. VII.
E. Klebs, Die Nerven der organischen Muskeln. Medicin. Centralbl. Nr. 36.
W. His, Ueber die Endigung der Gefässnerven. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 427. Taf. IX. Fig. 4.
L. S. Beale, On very fine nerve-fibres ramifying in certain fibrous tissues and of trunks and plexuses consisting entirely of very fine nerve fibres in the bladder of the frog. Archives of med. Nr. 13. p. 19. Taf. I.
J. V. Ciaccio, On the nerves of the cornea and on their distribution in the corneal tissue of man and animals. Quarterly Journ. of microscop. science. July. Transact. p. 77. Taf. VI. VII.
W. Engelmann, Ueber die Endigungsweise der sensibeln Nervenfasern. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIII. Heft 3. p. 475. Taf. XXXI.
W. Krause, Ueber die Nervenendigung in den Papillae vallatae der menschl. Zunge. Gött. Nachr. Nr. 9.
J. Arnold, Ueber die *Krause*'schen Endkolben. Archiv für path. Anat. u. Physiol. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 399.
Ders., Zur Histologie der Lunge. Ebendas. Bd. XXVIII. Heft 5. 6. p. 433. Taf. X. XI.
O. Schrön, Ueber das Korn im Keimfleck und im Kernkörperchen der Ganglienzellen bei Säugethieren. *Moleschott*'s Unters. Bd. IX. Heft 2. p. 209. 1 Taf.
L. Mauthner, Ueber die sogenannten Bindegewebskörperchen des centralen Nervensystems. Wiener Sitzungsberichte. Bd. XLIII.
F. E. Schulze, Ueber den feinern Bau der Rinde des kleinen Gehirns. Rostock. 4. 1 Taf.
L. Clarke, Researches on the developement of the spinal chord in man, mammalia and birds. Philosoph. transact. 1862. P. II. p. 911. Taf. XLV—XLVIII.
G. Walter, Mikroskop. Studien über das Centralnervensystem wirbelloser Thiere. Bonn. 4. 4 Taf.
Buchholz, Arch. für Anat. Heft 2. p. 234. Heft 3. p. 265. Taf. VI—VIII.
A. Schneider, Ebendas. Heft 1. p. 1. Taf. I. II.
J. Rorie, Qn the anatomy of the nervous system in the lumbricus terrestris. Quarterly Journ. of microscop. science. April. Journ. p. 106. Taf. VIII. A.

Eine Vergleichung der Nervenfasern der niederen Thiere mit denen der Vertebraten führte *Waldeyer* (Z. f. r. M.) zu einer genaueren Betrachtung des Axencylinders, den er für das

eigentlich „Nervöse“ der Nervenfaser erklärt. Auf die Zweifel an der Existenz einer selbständigen centralen Faser einzugehen, hält er nach den allseitigen Bestätigungen für überflüssig. Diese Bestätigungen berühren aber die eigentliche Controverse nicht. Nicht die Existenz des Axencylinders ist streitig, sondern die Präexistenz. Dass in den abgestorbenen Nervenfasern und zwar schon sehr bald nach dem Tode ein solider Strang von den bekannten Eigenschaften sichtbar gemacht werden könne, läugnet Niemand. Aber ebenso allgemein ist man darüber einig, dass ein solcher Strang in frischen, lebenden Nervenfasern nicht nachweisbar sei. Diese beiden allseitig zugestandenen Thatsachen mit einander in Einklang zu bringen, giebt es zwei Wege: entweder man nimmt an, dass der Axencylinder schon während des Lebens vorhanden sei aber erst nach dem Tode sichtbar werde in Folge eines Zersetzungsprocesses, der die lichtbrechende Kraft entweder der Markscheide oder des Axencylinders oder beider ändere. Oder man erklärt den Inhalt der Nervenfaser für so homogen, wie er sich dem Auge darstellt und man erkennt den Axencylinder als Product einer Abscheidung, einer Art Gerinnung des Nervenmarks, die sich nach dem Tode vollzieht. Dass diese Auffassung einer Widerlegung werth ist, giebt *Waldeyer* factisch zu, indem er sie bekämpft. Sie wird aber nicht damit widerlegt, dass der Axencylinder sich in allen Nervenfasern und auf langen Strecken in gleicher Weise darstellt; denn gleiche Ursachen müssen überall die gleiche Wirkung haben. Und dass der Axencylinder die Form des Rohrs, in welchem er sich bildet, wiederholt, ist, wie *Krause* (Z. f. r. M. Bd. XXI. p. 79) richtig bemerkt, ganz im Einklang mit den Erfahrungen, die wir bei Blut- und Faserstoffgerinnungen machen. Entscheidender ist, wenn sie sich bestätigt, die Behauptung *Waldeyer*'s, dass der Axencylinder sich in manchen Fällen am centralen Ende aus einer Anzahl feinster Fäden zusammensetzt. Unvereinbar scheint ihm ferner mit der Annahme vom flüssigen Aggregatzustand des Axencylinders, dass derselbe darstellbar ist in solchen Flüssigkeiten, welche bekanntermassen den auf andere Weise erhaltenen Axencylinder wieder lösen. Legt man den Schenkelnerven eines Frosches frei und umgibt ihn am noch lebenden Thier mit verdünnter Kali- oder Natronlauge, schneidet unter diesen Flüssigkeiten ein Stückchen aus und zerzupft es auf dem Objectträger, so gelingt es nichtsdestoweniger, fast in jedem Präparat einige Axencylinder streckenweise frei darzustellen, obgleich sich dieselben nach einiger Zeit in diesen Flüssigkeiten auflösen.

Nach *Waldeyer* hat der Axencylinder durchweg die Form eines platten Bandes, eine festweiche Consistenz und eine grosse Elasticität; er ist völlig homogen, nicht in feinere Fasern zerlegbar. In carminsaurem Ammoniak und in Anilinroth und Violett färbt er sich tiefer, als die übrigen Bestandtheile der Nervenfaser; einen Unterschied aber in der Färbung der Axe und der Peripherie des Cylinders, wie *Mauthner* ihn angiebt, konnte *Waldeyer* nicht bestätigen. Gefärbt wird der Axencylinder auch in den Farbstoffen des Fernambuk- und Campecheholzes und der Alkannawurzel. Eine Auflösung der letzteren in Terpentinöl macht zugleich das Mark vollständig erblassen. Zur Isolirung des Axencylinders fand *Waldeyer* die von *Budge* empfohlene Mischung von Salpetersäure und chlorsaurem Kali am meisten geeignet. Er empfiehlt Chloroform als Mittel zur Conservirung der Nervenfasern im Ganzen, wobei der Axencylinder in der aufgehellten Faser mit grünlichgelbem Schimmer sichtbar werde. Auch *Frey* bedient sich des Anilinroths als Hülfsmittels für die Demonstration des Axencylinders. Mit der Lösung versetzte Froschnerven zeigten ihm nach 4—12 Stunden den gerötheten Axencylinder aus der fettigen Umhüllungsmasse hervorschimmernd.

Da *Krause* den Axencylinder in dem peripherischen Theil der durch Trennung von den Centralorganen gelähmten Nervenfasern bis zu seinem Eintritt in die Endplatte unversehrt fand, so schliesst er, dass der Axencylinder zur Leitung der motorischen Impulse nicht genüge. Er bestreitet die Identität des künstlich dargestellten, eiweissartigen Axencylinders der doppeltconturirten Nervenfasern mit den blassen, sogenannten marklosen Fasern des Sympathicus, der pacinischen Körperchen u. A., die, wenn sie präexistirende Axencylinder enthielten, jedenfalls noch von einer dünnen Lage Nervenmark umhüllt sein müssten. Die Einschnürungen an den Theilungsstellen der Nervenfasern, welche zu der Annahme führten, dass die Verbindung der Stammfaser mit den Aesten allein durch den Axencylinder vermittelt werde, entstehen nach *Krause* nur durch fehlerhafte Präparation. An vorsichtig, noch warm und ohne Zusatz untersuchten durchsichtigen Stücken sieht er die Nervenfaser nur etwas dünner werden, das Mark und Neurilem aber continuirlich auf die Aeste der Stammfaser sich fortsetzen.

Die gelatinösen Fasern des N. olfactorius und Sympathicus hält *Waldeyer* zum grossen Theil für Bündel feinster Fibrillen, denen er den Namen Axenfibrillen beilegt, umgeben von einer zarten, kernhaltigen Scheide, ohne Mark. Von Bindegewebs-

fasern werden diese Fibrillen durch einen Zusatz von Anilinroth oder Violett unterschieden, worin sie sich rascher und tiefer färben, als das Bindegewebe. 30—40 proc. Kalilösung greift das Bindegewebe nur wenig an, zerstört dagegen die Nervenfibrillen fast augenblicklich. Bei einiger Uebung hält der Verf. das Urtheil schon hinreichend gesichert durch die mehr starren, winkligen Formen, welche auch den feinsten Nervenfibrillen im Gegensatz zu der Bindegewebsfaser zukommen, den eigenthümlichen Glanz, welchen erstere nach Zusatz von erhärtenden Mitteln zeigen, so wie ihr sehr blasses, mattes Aussehen im frischen Zustande.

Beale (Microsc. Journ. Oct.) empfiehlt zur Aufsuchung der feinen, körnigen Fasern, in die nach seiner Meinung die motorischen Nerven der animalischen Muskeln enden sollen, den M. mylohyoideus der Hyla arborea und fügt die Abbildung eines Präparats aus diesem Muskel bei. In seiner, gegen *Kühne* und *Kölliker* gerichteten Abhandlung in den Philos. transactions ist nur das neu, dass auch in der Scheide der dunkelrandigen Nervenfasern ein Netz der feinen Fasern enthalten ist, welche *Beale* als die eigentlichen Endigungen der motorischen Fasern betrachtet und dass die Kerne jener Nervenscheide eigentlich den feinen Fasern dieses terminalen Nervennetzes angehören.

v. Wittich führt als einen Beweis gegen *Kühne*'s Ansicht von dem Verhalten der Nervenfasern zu den Muskelbündeln den Umstand an, dass die durch Salpetersäure und chlors. Kali isolirten Muskelbündel nur selten mit den Nervenfasern in Verbindung bleiben. Dränge die Nervenfaser in das Primitivbündel ein, so würde sie sich nicht leicht so reinlich von demselben ablösen. In den Fällen wo Nervenfaser und Muskelbündel in Zusammenhang blieb, theilte sich die erste auf dem letztern ein- oder zweimal; die Theilungsäste gehen in kuglige Anschwellungen über, doch hält *v. Wittich* diese Kügelchen nicht für die wahren Enden; in einem Falle liefen die Primitivröhren nach einer kugligen Anschwellung in feine Fäserchen aus, die sich nicht weiter verfolgen liessen. Ob sie sich innerhalb des Sarcolemmas verlieren, oder dem letzteren einfach aufliegen, vermochte der Verf. nicht zu entscheiden.

Der wesentliche Inhalt der Abhandlung von *Rouget* und der ersten Abhandlung von *Krause* über die Endigung der Muskelnerven wurde bereits im vorj. Bericht (p. 49) mitgetheilt. *Rouget* fügt seiner frühern Publication eine Kritik der seitdem über denselben Gegenstand erschienen Mittheilungen

bei und erklärt sich insonderheit gegen die Angabe *Krause*'s, dass eine Membran die Endplatte gegen die contractile Substanz abgrenze und die Endplatte auf der Aussenfläche des Muskelbündels liege. Nach der Auflösung der Muskelsubstanz mittelst verdünnter Salzsäure könne man die Endplatte, die der Salzsäure widersteht, im Innern des Sarcolemma-Schlauchs flottiren sehn. Durch Zug an der Nervenfaser könne sogar das Sarcolemma von der Endplatte abgehoben werden. Im unversehrten Zustande aber erhebe sich die Endplatte selbst mit ihrem centralen Theil kaum über den übrigen Theil des Muskelbündels. *Krause* geht näher ein auf die Unterschiede zwischen der Bindegewebsmembran der Endplatten und dem Sarcolemma. Die erstere ist dünner, schwächer lichtbrechend und minder resistent gegen Natron; sie enthält zahlreiche Kerne, welche mit denen des Neurilems übereinstimmen und kleiner sind, als die Kerne des Sarcolemma. An Präparaten, die mit doppeltchromsauern Kali behandelt sind, zeigt sich die Fortsetzung des Sarcolemma deutlich unter der aufgelagerten Endplatte. Von der Zähnelung der angewachsenen Fläche der Endplatte, die dem Verf. auch an Querschnitten getrockneter Muskelbündel nachzuweisen gelang, vermuthet er, dass sie der optische Ausdruck feiner Löcher sei, deren Abstand von einander geringer sein müsste, als die Distanz der Querstreifen. Beim Menschen beträgt die Länge der Endplatten im Mittel 0,04—0,06, die Breite 0,04, die Dicke 0,006. Die Kerne derselben haben 0,0074 Länge, 0,0038 Breite, die doppelt-conturirten Nervenfasern 0,008, die Terminalfasern 0,0038 mm. Durchmesser.

Das Urtheil über die Zahl und Lage der Endplatten wird modificirt durch die Entdeckung *Krause's*, dass die Bündel der langen Muskeln aus spindelförmigen Elementen von höchstens 4 cm. Länge zusammengesetzt sind (s. oben). Jedes dieser Elemente besitzt eine Endplatte, meistens in der Mitte seiner Länge; demnach ist es nicht wahrscheinlich, dass die Enden der Muskeln in einer Länge von mehr als 2 cm. nervenfrei gefunden werden. Sehr kurze Muskeln müssen danach nervenreicher erscheinen, als längere.

Rouget hatte sich früher in Bezug auf die Endigung der Nervenfasern beim Frosch mit *Kölliker's* Beschreibung einverstanden erklärt. In der neuesten Abhandlung schildert er sie, ziemlich übereinstimmend mit *R. Wagner:* die an das Muskelbündel tretende Nervenfaser theilt sich in zwei kurze, der Axe des Muskelbündels parallel in entgegengesetzten Richtungen verlaufende Aeste, die sich zuspitzen und bis zum

spitzen Ende ihre dunkeln Conturen behalten, an diesem Ende aber mit dem Sarcolemma verschmelzen, so dass das Nervenmark in directe Berührung mit der contractilen Substanz kommt. Nach *Krause* (Z. f. r. M. Bd. XX, p. 11) gehen auch beim Frosch, so wie bei Fischen, die letzten Aeste der motorischen Nerven in Endplatten über, die im Wesentlichen denen der höhern Thiere gleichen. Doch besitzen die Endplatten des Frosches in der Regel keine Kerne oder nur Einen und es ist oft willkürlich, ob man einen am Ende der Nervenfaser befindlichen Kern zum Neurilem oder zur Endplatte rechnen will; die Endplatten der Fische zeigen öfters 2—3 Kerne. Die Endfasern sind, wie alle blassen Nervenfasern, nicht als vom Neurilem bekleidete Axencylinder aufzufassen, sondern enthalten den fettigen Bestandtheil der doppelrandigen Nervenfasern nur in geringerer Menge. Die Eigenthümlichkeit des Frosches, dass zu einem Muskelbündel öfters mehrere, mitunter 4—6 Endplatten gehören, glaubt *Krause* durch die Annahme erklären zu können, dass Ein Primitivbündel des Frosches gleichwerthig sei einer Anzahl von Primitivbündeln der Säugethiere und sich mitunter noch beim erwachsenen Thier wirklich in mehrere Bündel theilt.

Krause's dritte Abhandlung constatirt die Endplatten bei Procrustes coriaceus und giebt Nachricht von den Veränderungen, welche in den Endplatten nach Durchschneidung der motorischen Nerven eintreten. Bei Kaninchen sind am vierten Tage nach der Durchschneidung des N. medianus die Endplatten im M. flexor carpi radialis unverändert erhalten. An die Stelle der blassen Terminalfasern, die im Innern der feinkörnigen Substanz der Endplatte gelegen sind, treten jedoch, reihenweise angeordnet, sehr kleine Fettkörnchen. Die Axencylinder der doppeltconturirten Nervenfasern lassen sich bis zu den Endplatten selbst verfolgen; in der feinkörnigen Substanz sind sie nicht zu erkennen. Am 5—6ten Tage nach der Nervendurchschneidung sind die reihenweise angeordneten Fettkörnchen, d. h. die Reste der blassen Terminalfasern der Endplatte selbst nicht mehr nachzuweisen. Die Kerne der Bindegewebsmembran, die feinkörnige Substanz der Endplatte, die Zähnelung des Sarcolems, welche man auf reinen Profilansichten der Endplatten an der Stelle bemerkt, wo die letztern dem Sarcolem aufgelagert sind, sind noch nach 2—3 Wochen unverändert. Hieraus ergiebt sich, dass die feinkörnige Substanz der Endplatten keine Ausbreitung des Axencylinders sein kann; denn dann wäre nicht abzusehen, woher die reihenweise angeordneten Fetttröpfchen stammen sollten,

die einige Tage nach der Nervendurchschneidung auftreten, um später wieder zu verschwinden.

Im Widerspruch mit *W. Krause* sieht *Engelmann* überall die Endfasern des Nerven mit Verlust von Neurilem und Markscheide das Sacrolem durchbohren und ohne bestimmte Grenze in die Muskelsubstanz übergehen. Bei den Fischen bleibt zuletzt ein dünner Streifen einer äusserst feinkörnigen Masse übrig, dessen Eindringen in die Muskelfaser der Verf. dadurch constatirt, dass, um die Faser bei starken Vergrösserungen zu verfolgen, ein Senken des Tubus nöthig wird. Bei Fröschen überzeugte sich der Verf. durch Profilbilder, dass die blassen Endfasern, mitunter erst nachdem sie eine Strecke ausserhalb des Sarcolemms zurückgelegt haben, unter dasselbe treten und zwischen diesem und der contractilen Substanz hinziehen. Ausserhalb des Sarcolemms haben sie eine die Längsaxe des Muskels rechtwinklig schneidende Richtung; nach dem Durchtritt nehmen sie einen der Längsaxe parallelen Verlauf. Das Neurilem verschmilzt mit dem Sarcolem und das letztere soll über der blassen Faser hinziehn und an den Stellen, wo in der letztern ein Kern liegt, sich nach aussen hervorwölben. Wurde die Muskelsubstanz durch sehr verdünnte Salzsäure aufgelöst und zum Ausfliessen gebracht, so sah der Verf. die blasse Endfaser continuirlich übergehen in eine breitere, helle, feinkörnige Masse, die oft noch Spuren der Querstreifung zeigte und als Rest der mit der Nervenfaser verschmolzenen contractilen Substanz gedeutet wird. Die Kerne, die die Nervenfaser in's Innere des Muskelbündels begleiten und *Engelmann* ebensowenig, wie allen übrigen Beobachtern die von *Kühne* beschriebene, complicirte Structur zeigten, schienen nicht auf der Nervenfaser aufzusitzen, sondern in der äussersten Schichte derselben eingebettet zu sein. Bei den höhern Wirbelthieren fand *Engelmann* die Endplatte und beschreibt dieselbe wie *Rouget:* die dunkelrandige Endfaser trete an das Muskelbündel heran und durchbohre das Sarcolemm mit Verlust des Marks, während das Neurilemm meist noch einen Theil des die Endplatte überziehenden hügelförmig erhobenen Sarcolemms (des Nervenhöckers) bekleidet, bevor es mit demselben verschmilzt. Der Axencylinder verbreitere sich zu einer rundlichen Platte von zart granulirter Masse, welche zwischen Sarcolemm und quergestreifter Substanz liegt und in die letztere übergeht. Bei längerm Aufbewahren der Muskeln in schwach sauern Flüssigkeiten stelle sich allmählig eine ziemlich scharfe Grenze zwischen der untern Fläche der Endplatte und der Muskelsubstanz her, die jedoch nicht von einer Membran her-

rühre. Die ausgebildetsten Nervenhöcker findet *Engelmann* in den Muskeln der Säugethiere, deren Nervenfasern sich auch durch den geraden Verlauf und die spärlichen Theilungen, vor denen der übrigen Wirbelthiere auszeichnen. Dass das Sarcolemm über die Platte hinwegzieht und dass die letztere durch keine Membran von der Muskelsubstanz geschieden sei, davon behauptet *Engelmann* gerade bei den Säugethieren die sicherste Ueberzeugung gewonnen zu haben. Er empfiehlt als entscheidendes Beweismittel die Anwendung der Kalilauge, welche, sobald man sie einem vorher mit verdünnter Salzsäure behandelten Präparat zusetzt, Endplatte, Kerne und Muskelinhalt verschwinden mache und nur das Sarcolemm übrig lasse, das sich über die fast unkenntlich gewordene Endplatte hinüberwölbt. Indess benutzt *Krause* (Z. f. r. M. Bd. XXI, p. 85) die Natronlösung, um die Kerne durchsichtig und das Sarcolemm zwischen dem Muskelfaserinhalt und dem Orte der feinkörnigen Substanz der Endplatte sichtbar zu machen. Die feingranulirte Substanz der Endplatte setzt sich nach *Engelmann* in Form eines cylindrischen Strangs oft ziemlich weit in die doppelt conturirte Nervenfaser fort; dieser Strang könne nur der Axencylinder sein. Einen scharfen Contur der Endplatte, eine in derselben gelegene, faserartige Fortsetzung der Nervenfaser, wie *Krause* sie beschreibt, konnte *Engelmann* niemals mit Bestimmtheit erkennen und meint, dass die Endplatten der Katze, wegen ihres Reichthums an Kernen, Täuschungen veranlasst haben könnten. Bezüglich der Insectenmuskeln stimmt seine Beschreibung insoweit mit der von *Kühne* überein, als er die Nerven das Sarcolemm durchbohren und dann in der Richtung der Längsaxe der Muskelfaser meist nach zwei entgegengesetzten Seiten sich fortsetzen sieht. Sie verlieren sich aber an ihren Enden in die quergestreifte Substanz und nur zufällig stossen sie mitunter auf die die Muskeln durchziehenden Kernreihen. *Margo's* intramuskuläre Nervenfasern hält er für bindegewebige Fasern oder feine Tracheenästchen und bestreitet, womit auch *Waldeyer* übereinstimmt, *Margo's* Angabe, dass die Anschwellungen, die die Nervenfasern zuweilen vor dem Eintritt in's Sarcolemm zeigen, Ganglienzellen seien. Ob jede Muskelfaser nur von einer einzigen Nervenfaser versorgt werde, will *E.* nicht entscheiden, macht aber auf die Thatsache der vergleichenden Untersuchung aufmerksam, dass die Zahl der in einen Muskel eintretenden Nervenfasern sich der Zahl der Primitivbündel immer mehr nähert, Theilungen der Nervenfasern also immer seltner werden, je höher ein Thier steht.

Aus *Letzerich*'s vorläufiger Mittheilung ist mit Sicherheit nur so viel zu entnehmen, dass der Verf. die Nerven innerhalb des Sarcolemma enden lässt. „Das Neurilemma" heisst es, „setzt sich in das Sarcolemma fort. Der Axencylinder tritt in das Protoplasma (? Ref.) der Muskelfaser ein und bildet hier zweitheilige (Triton) oder dreitheilige (Sperling, Maus) solide Massen. Diese Massen haben ein unregelmässig buchtiges Ansehn; sie brechen das Licht sehr stark und sind mit geschmolzenem, reinem Wachs zu vergleichen. Zieht man die Nervenfaser aus der Muskelfaser heraus, was oft leicht gelingt, so bleiben die buchtigen Massen als 2 oder 3 kurze Fortsätze des Axencylinders."

Waldeyer (Med. Centralbl. a. a. O., Z. f. r. Med. p. 242) schliesst sich näher an *Krause* an, als *Engelmann*, indem er motorische Endplatten auch bei Amphibien und Fischen, Insecten und Crustaceen (bei den letztern mit minder zahlreichen Kernen) anerkennt und den quergestreiften Muskelinhalt von der granulären Endplattenmasse bestimmt gesondert findet. Aber auch er verlegt die Endplatte in das Innere des Sarcolemms und erklärt sich für den Zusammenhang der Nervenfaserscheide mit dem Sarcolemm, der granulirten Substanz der Endplatte mit dem Axencylinder. Das Verhalten der Platte im polarisirten Licht, einfach brechend wie der Axencylinder, ihre mikrochemischen Reactionen übereinstimmend mit denen des Axencylinders oder des Inhalts einer Ganglienzelle, machen es ihm schon a priori bedenklich, innerhalb der granulirten Masse noch eine besonders abgestutzte Endigung des Axencylinders anzunehmen. So leugnet er auch bestimmt, dass die Platte eine kolbig endende Faser einschliesse. Dass eine dünne Markschichte den Axencylinder bis zur Endplatte begleite, möchte er nicht in Abrede stellen. Seine Meinung über das Verhältniss der Nervenscheide zum Sarcolemma stützt *Waldeyer* auf das Bild, welches Profilansichten gewähren, auf den Mangel einer scharfen Begrenzung des Randes der Endplatte und den Mangel einer Verdickung des Sarcolemma an der Stelle, wo die Nervenscheide mit demselben in Verbindung tritt. *Krause's* Beweisgründe, die Verschiedenheit der Kerne der Platte und des Sarcolemma und das verschiedene Verhalten der einen und andern Membran gegen Natron, sucht *Waldeyer* zu widerlegen. Stelle man sich Sarcolemma und Neurilemmaschlauch als zwei mit einander communicirende Röhren vor, wie etwa ein schwächeres Blutgefäss von einem stärkern abgeht; nehme man an, dass an der Stelle des Zusammenstosses, gerade da, wo die Endplatte liegt, die Hülle der schwächern Röhre, die

Nervenscheide, gleichsam in den derbern Sarcolemmaschlauch hineingeflickt sei, und dass erst am Rande der Platte der ächte Sarcolemmacharakter wieder auftrete, so verstehe sich sofort die Richtigkeit der Natronreaction und das Vorkommen der besondern Kerne. Dass bei Zusatz von Kali bichromic. der Sarcolemmacontur unter der Platte so deutlich auftritt, spräche, wie *Waldeyer* meint, eher gegen, als für *Krause*; denn durch das Schrumpfen der Terminalplatte und des Muskels wird der Grenzcontur zwischen Muskelinhalt und Platte immer viel deutlicher hervortreten müssen. Dagegen ist zu erinnern, dass *Krause* auch an frisch untersuchten Muskeln und ohne Zusatz die feinkörnige Masse der Platte zwischen 2 Membranen gelegen fand und in Profilansichten die beiden Conturen der Bindegewebsmembran der Endplatte und des Sarcolemma unterschied. Hauptsächlich aber macht *Waldeyer* die Analogie mit den Wirbellosen geltend, bei welchen der Uebergang der Nervenscheide in's Sarcolemma, der Contact der Axenfaser oder ihrer Derivate mit der querstreifigen Muskelmasse unzweifelhaft sei. Als Derivat der Axenfaser bezeichnet aber *W.* nicht nur die feingranulirte Masse der Endplatte der Insecten, sondern auch eine grobkörnige, kernhaltige, die querstreifige Muskelsubstanz rings umhüllende Schichte, welche *Haeckel* aus der Herzmuskulatur der Krebse beschrieb, *Waldeyer* in fast gleicher Ausdehnung auch in den Körpermuskeln dieser Thiere auffand und als colossale, nervöse Endplatte zu bezeichnen geneigt ist.

Kühne stellt zwei Typen der Endigung der Muskelnerven auf. Für den Frosch, dem er noch den Proteus, die Kröte und die Fische anreiht, hält er an seiner früheren Schilderung fest, mit dem Unterschiede, dass er den Namen Endknospen mit dem Namen Besatzkörperchen vertauscht. Die einzige Abweichung, welche er bei der Kröte von dem Verhalten der Endigung beim Frosche sah, bestand in dem Fehlen der Endknospen an einigen Zweigen des Axencylinders, die hier zuweilen ganz besatzlos sind und in eine feine Spitze auslaufen. Unterdessen haben die Endknospen noch einen Vertheidiger gefunden an *Cohnheim*, der mittelst der Versilberungsmethode die Muskeln bräunt, auf der braunen Fläche die Nervenfasern verfolgt und einige Male in den weissen Anschwellungen derselben die centralen geschlängelten Fäden und das bläschenförmige Gebilde, in das der Faden übergeht, zu erkennen und so die Endknospen von den Kernen des Muskels und der Nervenscheide zu unterscheiden im Stande war. Als zweiten Typus der Nervenendigung beschreibt *Kühne*, unter dem Namen Nervenhügel, die Endplatten, bezüg-

lich deren er ganz mit *Rouget* übereinstimmt und also zu *Krause* in demselben Gegensatz steht, wie *Engelmann* und *Waldeyer*. Die Masse, welche das letzte Ende des Nerven umgiebt, erscheint ihm in der Flächenansicht niemals conturirt, in der Profilansicht erhält *K.* das unverkennbare Bild des Sarcolemma, das sich in Falten auch über die kernhaltige, granulirte Substanz hinüberzieht. In der von *Krause* beschriebenen Zähnelung konnte er nichts anderes erkennen, als das mehr oder minder unregelmässige Hineinragen der Fleischtheilchen in die granulirte Masse des Nervenhügels. Er sieht demgemäss auch die Zähnelung mit der Entfernung der Querstreifen von einander weitläufiger werden, während sie nach *Krause*'s Angabe stets feiner ist, als die Querstreifung. Die scharfe Linie, die an Chromsäurepräparaten die contractile Substanz von der Endplatte trennt, hält er, ähnlich wie *Waldeyer*, für ein Product der Gerinnung der Muskelsubstanz. Er bestreitet, dass die Kerne der Endplatte ausschliesslich der äussern Membran derselben angehören. In der Regel fand er die den Hügel bedeckende Membran kernlos und in den seltenen Fällen, wo Kerne der Nervenscheide auf jene Membran übertraten, war die Differenz derselben von den im Innern der granulirten Masse befindlichen grossen klaren Kernen auffällig.

Dass die äussere Membran der Endplatten nicht Bindegewebe ist, sondern Sarcolemma, schliesst *Kühne* aus ihrem Verhalten gegen Säuren, in welchen sie nicht aufquillt und gegen die Mischung von Salpetersäure und chlors. Kali, in welcher sie zu einer Zeit, wo die Muskeln in die einzelnen Bündel zerfallen, noch nicht gelöst ist. Später gehen in der genannten Mischung die Nervenscheide, die Membran des Nervenhügels, aber auch das Sarcolemma zu Grunde. Trotzdem hängen an den entblössten Muskelbündeln noch Nervenfasern fest, mit den charakteristischen Einschnürungen am Ende und mit dem Zwischengliede des Hügels. In Kalk- oder Barytwasser, worin die Kittsubstanz des intermuskulären Bindegewebes aufgelöst wird, müssten, wie *Kühne* meint, die Nerven mit den Endplatten von den Muskeln abfallen, wenn der Zusammenhang nur Verklebung wäre; dies geschieht nicht, nicht einmal bei irgend einer Art von Dehnung oder Zerrung. Nach den kolbigen Endanschwellungen der Nerven in dem Nervenhügel suchte auch *Kühne* vergebens; es schien ihm der Nerv sich überall einfach stumpf in den Hügel einzusetzen und so hält auch er dafür, dass der Axencylinder ein Continuum mit der Substanz des Nervenhügels bilde. Ebenso entschieden bestreitet er aber, dass nach der andern Seite etwas

von dem granulirten Inhalte des Nervenhügels in die Axe des Muskelbündels hineinrage oder jemals eine Berührung desselben mit den zwischen contractiler Substanz und Sarcolemma gelegenen Muskelkernen Statt finde, obgleich die Kerne des Nervenhügels mit einer Seite die contractile Substanz und mit der andern die granulirte Masse berühren können. Bei der Beschreibung der Muskelspindeln (s. oben) gedenkt *Kühne* ebenfalls des unzweifelhaften Uebergangs der kernhaltigen geschichteten Umhüllung der Nervenfasern auf die ebenfalls kern führende, derbe Umhüllungshaut der Muskelspindel.

Das Urtheil *Kühne*'s über die von *Beale* und *Kölliker* dargestellten Netze der motorischen Nervenfasern des Froschs geht dahin, dass dieselben Bindegewebsbündel seien, welche verschwinden zu machen die von den genannten Forschern angewandte Essigsäure zu verdünnt gewesen sei. Mir scheint der gleiche Verdacht oder ein ähnlicher, der Verwechslung mit elastischen Fasern, sehr nahe zu liegen bei den folgenden Angaben über netzförmige Endigungen der Nerven im glatten Muskelgewebe der Iris und der Gefässe. Denn der Zusammenhang eines Fasernetzes mit Faserbündeln, welche Nerven einschliessen, genügt für sich allein noch nicht, um jenes Netz zu einem Nervennetz zu stempeln und nicht jeder Knotenpunkt eines solchen Netzes, der einen Kern einschliesst, darf ohne Weiteres als Ganglienzelle angesprochen werden. Die Willkürlichkeit dieser Deutung charakterisirt sich durch Nichts so scharf, als durch die Hypothese, welche *Beale* zu Hülfe zu nehmen für nöthig erachtet hat, die Hypothese von einer mit dem Alter fortschreitenden Umwandlung motorischer Nerven in Fasern, die nicht mehr mit dem Muskel zusammenhängen, sondern nur zur Unterhaltung der Strömungen im Nerven bestimmt sein sollen.

Die Nervenendigungen in der Iris beschrieb *J. Arnold* vorzugsweise nach Untersuchungen an albinotischen Kaninchen. Danach sind die in die Iris eintretenden Stämmchen hauptsächlich aus dunkelrandigen Fasern zusammengesetzt. Sie theilen sich anfangs dichotomisch und ihre Aeste verlaufen bis an die Grenze des äussern Drittels der Iris in Form von Bogen, welche meistens transverval ziehen und Zweige nach dem Pupillar- und Ciliarrande abgeben. Diese Zweige gehen vollständig regellos Plexus ein und tauschen ihre Fasern gegenseitig aus durch die verschiedensten Arten der Mischung und Kreuzung. An den Kreuzungsstellen sind zwischen den Fasern feinkörnige Massen eingelagert in dreieckiger oder elliptischer Form, mit deren Kernverhältnissen der Verf. nicht

in's Klare kommen konnte, so wie es ihm auch nicht gelang, Fortsätze oder unzweifelhaften Zusammenhang der feinkörnigen Massen mit Nervenfasern nachzuweisen. Von den Plexusformationen und Kreuzungsstellen gehen Zweigchen aus, die aus 2 — 3 marklosen Fasern bestehen und deutliche Scheiden mit Kernen, aber nicht immer einen deutlichen Axencylinder haben. Sie bilden wieder Plexus und schliessen häufig grosse, dreieckige Knotenpunkte zwischen sich, in welchen öfters ein Kern liegt oder mehrere, meistens seitlich, seltener central. Aus den Plexus biegen im weitern Verlauf blasse, vollständig marklose Fasern von 1,001 — 0,002‴ Durchmesser ab, die sich vielfach getheilt verästeln und endlich zu einem geschlossenen Netze verbinden. Der anfangs innerhalb der kernhaltigen Scheide noch deutliche Axencylinder wird immer schmaler, bis zuletzt die Möglichkeit einer Trennung von Scheide und Axencylinder in Folge der Gestaltung beider zu einem feinen Faden aufhört, der dann nur noch 0,0008 — 0,0009‴ misst und in gewissen Zwischenräumen eine kleine Anschwellung erkennen lässt. Nicht selten erscheint der Axencylinder schon gleich beim Abzweigen aus dem Kreuzungspunkt als dünner Faden, oder gar nur als zarter Strich (!). Neben den blassen Fasern gehn auch dunkelrandige aus den Zweigen hervor, die ebenfalls Verbindungen eingehn, bald sehr blass werden, aber immer noch einen breiten Axencylinder erkennen lassen. Das Netz der letztgenannten Fasern liegt an der vordern, die erstbeschriebene Netzbildung an der hintern Fläche der Iris; von dieser vermuthet der Verf., dass sie die organischen Nervenfasern der Iris enthalte.

Im Bereich des Sphincters der Pupille ist die Plexusbildung einfacher; der Charakter der Fasern ist ein entschieden dunkelrandiger; an der Grenze des Sphincters aber verlieren die einzeln oder zu zweien abgezweigten Fasern ihren Markgehalt und werden so zu blassen Fasern von 0,001—0,002 ‴ Durchmesser mit einer Scheide, in welcher Kerne liegen und ziemlich breitem Axencylinder, der in gewissen Entfernungen längliche Anschwellungen trägt. Auch diese blassen Fasern gehn wieder Verbindungen ein und bilden ein weiteres Netz im Sphincter selbst, an dessen Verbindungsstellen Knotenpunkte mit zuweilen deutlichen Kernen liegen. Aus diesem Netze blasser Fasern gehn dann schliesslich ganz feine Nerven (0,0006 — 0,0008‴ im Durchm.) hervor, die sich als feine Fäden mit centralen Anschwellungen darstellen, wieder unter einander in Verbindung treten und nirgends deutlich frei im Gewebe enden.

Die menschliche Iris zeigte dem Verf. das terminale Netz nur im Sphincter; der Dilatator enthielt nur einfache Plexusbildungen dunkelrandiger Fasern.

Die Gefässnerven studirte *His* an dem mit Essigsäure behandelten Mesenterium des Frosches. Er sieht die Nerven vereinzelt oder zu kleinen Stämmchen vereinigt in die Adventitia der Mesenterialarterien und Venen eintreten, wobei ihr Neurilem in das Bindegewebe der Adventitia übergehn soll. Nach dem Eintritt in die Adventitia verlieren die Fasern ihr Mark und zeigen die bekannten Längskerne. Nachdem sie eine Strecke weit der Axe des Gefässes gefolgt sind, theilen sie sich gablig (meist mit dreieckiger, kernhaltiger Anschwellung an der Theilungsstelle). Die Zweige, nach verschiedenen Richtungen auseinandergehend, spalten sich zu wiederholten Malen und laufen nun in ein Netzwerk von Fäden von nur 0,0003‴ Durchm. aus, das in den tiefsten Schichten der Adventitia und der Muscularis selbst gelegen ist. Kerne finden sich in diesem Terminalnetz nur wenige. Die Abbildung desselben, die der Abhandlung beigefügt ist, zeigt die grösste Aehnlichkeit mit einem feinen, durch Quellung der Gewebe, die es umgiebt, etwas gespannten elastischen Fasernetz und *His* giebt nicht an, wie er sich gegen die Verwechselung mit einem solchen gesichert habe.

Klebs benutzte zur Darstellung der Nervenendigung in den organischen Muskeln ausschliesslich die Harnblase des Frosches: er unterscheidet einen ganglienhaltigen Nervenplexus, sodann ein von dessen Fasern ausgehendes intermediäres Nervennetz, dessen Fasern abermals Bündel repräsentiren sollen, endlich ein eigentlich intermusculäres, terminales Netz, das seinen Ursprung aus besondern, mit eigenthümlichen Nervenknoten versehenen Fasern des intermediären Netzes nehme. Der Plexus, von welchem die feinern Aeste ausgehen, liegt in einem ziemlich beschränkten Bezirk, der kaum das mittlere Drittheil der hintern Blasenfläche in ihrer ganzen Höhe einnimmt und gegen den Scheitel der Blase schmäler wird; derselbe Bezirk bezeichnet den Raum, in welchem ausschliesslich Ganglienzellen vertheilt sind. Die Anhäufungen derselben sind um so grösser, je stärker die Nervenzweige, in deren Verlauf sie eingeschaltet sind. An den Grenzen des Bezirks kommen nur einzelne Zellen vor, die entweder einem Stämmchen anliegen, oder in die eine einzelne Nervenfaser hineintritt, scheinbar endständige Zellen.

Die Nervenfasern zeigen in den Stämmen und deren ersten Verzweigungen, zunächst innerhalb der doppeltconturirten

Schwann'schen Scheide, zwischen deren Conturen längliche Kerne eingeschlossen sind, einen hell erscheinenden Zwischenraum, der die Scheide (das kernhaltige Neurilem) von der markhaltigen Nervensubstanz trennt. Diese letztere ist im frischen Zustande von parallelen glänzenden Bändern begrenzt, zwischen denen der mittlere Theil des Nervenfadens wieder hell erscheint. Im weitern Verlauf verschmälert sich das Neurilemm, sodann legt es sich der Nervensubstanz an, der helle Zwischenraum verschwindet, die Kerne scheinen dem Nervenmark aufzuliegen. Während dessen hat auch der nervöse Faden seine Beschaffenheit verändert: nur um weniges verschmälert erscheint er gleichmässig grau schattirt, die glänzenden Bänder verschwinden mehr und mehr. Dann folgt gewöhnlich ein Abschnitt, in dem der Nervenfaden ein längsstreifiges Ansehen hat, eine Veränderung, die oft ganz plötzlich, besonders an einer Theilungsstelle beginnt. Diese Fasern (oder Faserbündel) lösen sich dann durch Ablösung von schmalen, blassen Fasern allmählig auf. Diese letztern, ebenfalls noch Kerne führenden Fasern anastomosiren untereinander und bilden weitmaschige Netze, welche in den Knotenpunkten meist grössere dreieckige Anhäufungen fein granulirter Substanz besitzen, die jedoch nicht als gangliös betrachtet werden können, da sich nicht immer an diesen Stellen Kerne finden. Das Nervennetz scheint ein vollständig geschlossenes zu sein, an dessen Bildung sämmtliche Fasern sämmtlicher zur Harnblase tretenden Nerven sich betheiligen.

Innerhalb dieses Netzes treten bisweilen grössere Anhäufungen von feinen Fasern auf, von denen nach allen Richtungen netzbildende Fasern abgehen. Die Fasern innerhalb dieser Anhäufungen sind feiner, als diejenigen, welche das Netz zusammensetzen; der Verf. schätzt sie etwa zu 0,001 mm. während die Netzfasern bis 0,003 mm. stark sind. Er findet sie ähnlich den Fasern der oben erwähnten längsstreifigen Nerven und setzt demnach voraus, dass sämmtliche zwischen beiden liegende blasse Nervenfasern ebenfalls aus mehreren Fäserchen zusammengesetzte Bündel darstellen. Von diesen Faseranhäufungen gehen bisweilen mehrere Fäserchen von Einer Scheide umschlossen, aber deutlich, oft durch relativ weite Zwischenräume von einander getrennt, ab. Die Kerne liegen dann theils in dem einfachen Contur der Scheide, theils in einzelnen der Fäserchen.

Aus den netzbildenden Fasern zweigen sich die Muskelnerven ab; einzelne der letztern nehmen auch ihren Ursprung von den streifigen Fasern der Stämme, nie aber von

doppeltconturirten Fasern. Von den sonst regelmässig gebildeten Maschen des Netzes gehen einzelne Fasern, von gleicher oder wenig geringerer Dicke als die das Netz bildenden selbst, aus, verlaufen in gerader Richtung, ohne Verbindungen mit andern einzugehen und treten zu einem Muskelbündel unter rechtem oder spitzem Winkel. Kurz vor ihrem Eintritt in dasselbe zeigen sie constant eine eigenthümliche glänzende Anschwellung, deren peripherisches Ende fein zugespitzt, das centrale, vom Muskel abgewendete dagegen abgerundet, oft kuglig aufgetrieben, immer als eine plötzliche Verdickung der Nervenfaser erscheint; zuweilen enthält sie einen scharfgerandeten, etwas matteren, runden Fleck. Die Länge dieser Körper der erwähnten Nervenknoten übertrifft die der Kerne der Nervenfasern und war in einem Falle 0,0083 mm., grösste Breite 0,0017 mm., Dicke der Nervenfaser 0,0003 mm.

Die von dem Nervenknoten abgehende Faser tritt in das Muskelbündel ein, fast immer rechtwinklig zur Richtung der Muskelfasern und zerfällt dann in zwei Fasern, die in der Richtung der Muskelfasern nach entgegengesetzten Seiten verlaufen. Solcher Fasern mit Nervenknoten treten zu jedem Muskelbündel eine grössere Anzahl, jede eintretende Faser zerfällt in zwei entgegengesetzt verlaufende; die letztern, intermusculäre Fasern, bilden nun langmaschige Netze, indem sie sich derart dichotomisch spalten, dass die von der Theilungsstelle mehr oder weniger rechtwinklig abgehenden Aeste sogleich wieder in die Längsrichtung umbiegen. Die engsten Maschen entsprechen in der Breite derjenigen einer Muskelfaser, dagegen erreichen sie nicht die Länge einer solchen. Der Verlauf jeder Faser ist etwas geschlängelt; dadurch, sowie durch ihre glänzendere Beschaffenheit unterscheiden sie sich von den blassen Conturen der Muskelfasern. Je gelungener ein Präparat, desto mehr geschlossene Netze treten hervor, während an schlechtern Objecten manche der feinen Längsfasern varikös geworden sind und allmählich verschwinden, indem sie sich zuletzt in eine Reihe gesonderter Punkte auflösen. Einen unmittelbaren Uebergang der Nervenenden in die Muskelsubstanz nimmt der Verf. nicht an.

Als Criterium für Nervensubstanz wendet *Klebs*, wie *Valentin*, das polarisirte Licht an; er findet ihre in Bezug auf die Längsaxe negative Wirkung gegenüber den Farben von Gypsplättchen bei weitem stärker, als die positive der sogenannten Disdiaklasten der Muskelfaser. Diesem Criterium zufolge erweisen sich sämmtliche das intermediäre Netz bildende, so wie die zu den Muskeln führenden Fasern mit ihren Knoten

als Nerven; an den noch feinern intermuskulären Nervennetzen ist der Nachweis noch nicht gelungen und wird auch vielleicht nicht gelingen. Ein elastisches Netz, auf welches des Verf. Beschreibung ziemlich genau passt, findet man in Taf. IV, Fig. 3 meiner allg. Anatomie aus der Muskelhaut des Schweinsmagens abgebildet.

Beale vervollständigt seine frühern Beschreibungen der Endnetze der Nerven durch die Bemerkung, dass in der Blase, im Herzen und im Mesenterium starke Nervenstämmchen vorkommen, die ganz allein aus feinsten Fasern bestehn, woraus folge, dass diese feinsten Fasern von den dunkelrandigen unabhängig seien. Diese Bündel feinster Fasern bilden an der Peripherie Plexus und Netze, in welchen niemals eine Faser frei endet. Die Netze sind unsichtbar an frischen Präparaten; sie kommen erst nach längerer Behandlung mit verdünnter Essigsäure zum Vorschein. Die stärksten Fasern haben nicht über 0,0002‴ Durchm. Dass sie Nerven sind, erschliesst der Verf. aus ihrem Zusammenhang mit Ganglienzellen, von denen manche keine andern, als feine Fasern abgeben. Was ihre Function betrifft, so hegt der Verf., der bekanntlich die Lehre von den Endschlingen in verfeinerter Form wieder herstellt, keinen Zweifel, dass ein Theil der Fasern motorisch (efferent), ein anderer sensibel (afferent) sei.

Ein Schüler *Beale*'s, *Ciaccio*, untersuchte die Nervenendigung in der Cornea. Den Ausspruch *Beale*'s, dass im Allgemeinen die Kerne der Nervenfasern gegen die peripherischen Enden an Zahl zunehmen, konnte er an den Nerven der Cornea nicht bestätigt finden und vermuthet, dass hierin einer der anatomischen Unterschiede sensibler und motorischer Fasern bestehe. Bezüglich der Verästelung der Bündel wiederholt der Verf. das Bekannte, doch bestreitet er, dass Theilungen der Primitivfasern innerhalb der Plexus vorkommen und dass dunkelrandige Fasern allmählig in blasse übergehn. Wo eine Faser sich zu theilen scheine, bestände bereits der Stamm aus zwei dicht aneinander liegenden, durch eine eigene Art durchsichtigen Bindegewebes verbundenen Fasern und ferner besässen in seinen Präparaten alle Fasern vom Eintritt in die Cornea bis zur Endigung denselben Charakter; sie werden in Essigsäure feinkörnig und ein Theil der Körnchen löst sich in Aether, ist also fettiger Natur. Freie Enden der Nervenfasern erkennt der Verf. nicht an; er unterscheidet Endigungen entweder in Netzen oder Plexus und versteht unter Netzen die Art von Verflechtung der Bündel, die eine Verfolgung des Ursprungs der einzelnen gestattet, unter Plexus eine Durch-

kreuzung der Bündel, von der Art, dass die Verfolgung des Ursprungs der einzelnen unmöglich wird. Von Netzen und Plexus kommen zwei Varietäten vor, unter den Netzen solche mit Aneinanderlagerung der Nervenbündel (Sperling) und mit Vermischung der Fasern verschiedener Nervenbündel (Frösche und Fische), unter den Plexus weitmaschige (Maus) und engmaschige (Mensch). Alle diese letzten Anastomosen der Nervenbündel liegen im vordern Theil der Cornea und die feinsten unmittelbar unter der vordern elastischen Lamelle. In Verbindung mit denselben finden sich drei- oder vierseitige oder unregelmässige granulirte Körper, welche zum Theil einen Kern einschliessen und nach verschiedenen Richtungen Nervenbündel aussenden. Der Kern wird von Karmin gefärbt, die körnige Materie nicht oder wenig. In den Netzen der ersten Varietät sind diese Körper gering an Zahl und liegen zuweilen an dem Vereinigungspunkt zweier Bündel; in den Netzen der zweiten Varietät sind sie zahlreicher; sie finden sich in den stärkeren Aesten zwischen den Fasern und in den Knoten des Netzes. Dieselbe Lage, in den Knotenpunkten, haben sie in den weitmaschigen Plexus; in den engmaschigen Plexus wurden sie vermisst, doch schiebt der Verf. die Schuld auf die bereits begonnene Zersetzung der menschlichen Augen, die ihm zu Gebote standen. Von den Kernen der Nervenbündel unterscheiden sich diese Körper durch ihre Gestalt und Lage und der Verf. meint, dass, während die Kerne als Ernährungsorgane der Nerven zu betrachten seien, jene Körper eine Beziehung zur Tastfunction haben möchten. Entschieden spricht er sich gegen eine Verbindung der Nervenfasern mit den Ausläufern der Hornhautkörperchen aus.

Engelmann versucht eine neue Deutung der Theile der Endkolben und der Innenkolben der *Pacini*'schen Körperchen von Säugethieren und Vögeln: die Terminalfaser erklärt er für die Fortsetzung des Axencylinders, die Substanz des End- oder (bei den pacinischen Körperchen) des Innenkolbens für die verdickte Markscheide, die von einer kernhaltigen Membran, der Fortsetzung der kernhaltigen Markscheide, umschlossen werde. Als Gründe führt er an: die feste Verbindung der Substanz des Innenkolbens mit der Terminalfaser (aber eine so feste Verbindung besteht nicht zwischen der Markscheide und dem Axencylinder, der sich bekanntlich leicht isoliren lässt. Ref.); ferner den bei Vögeln nachweisbaren Uebergang der Nervenscheide in die Scheide des Innenkolbens (nicht der Terminalfaser). Dass die Substanz des Innenkolbens Nervenmark sei, erschliesst der Verf. daraus, dass an demselben,

nach Behandlung mit verdünnter Natronlauge, Veränderungen vor sich gehen, die den Gerinnungserscheinungen des Marks dunkelrandiger Nervenfasern gleichen. Im Innenkolben der Vögel treten stark glänzende Körner, Ringe, schleifenartige Gebilde in verschiedener Form und Grösse auf; nicht selten verwandelt sich der ganze Innenkolben bis gegen sein Ende hin in einen mit unzähligen, doppeltconturirten Ringen und Auftreibungen besetzten Strang. Im Innenkolben der Vögel und Säugethiere kommen auf Zusatz von Natron oder Kali, zuweilen schon von Wasser, Strömungen zu Stande; es entstehen spaltförmige Räume in der Substanz des Kolbens, die sich zu etwa birnförmigen Vacuolen erweitern, mit Flüssigkeit gefüllt sind und nach der Spitze des Kolbens zu strömen. Gleichzeitig bewege sich auch nicht selten die Substanz der Terminalfaser langsam strömend nach ihrem knopfartigen Ende zu. Aehnliche Strömungen sollen häufig am Nervenmark dunkelconturirter Fasern nach Zerreissen der Faser auftreten. Nach meinem Urtheil sind die Strömungen, die ein starkes Lösungsmittel in mikroskopischen Objecten erzeugt, ein Phänomen so allgemeiner Natur, dass daraus nichts über die chemische Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit zweier Substanzen erschlossen werden kann. Der Austritt von dunkelrandigen, doppeltconturirten Tropfen (Myelin) ist auch nicht allein auf Nervensubstanz beschränkt und erfolgt aus der Nervensubstanz von selbst, ohne Zutritt von Natronlauge. Nach *Krause* (Z. f. r. M. Bd. XXI. p. 51) liegt indess der Deutung *Engelmann*'s ein anderer Irrthum zu Grunde. Danach wären die Ringe und schleifenartigen Gebilde nichts weiter, als die gegen Natron resistenten, elastischen Fasern der den Innenkolben umhüllenden Querfaserschichte, die an ihren Umbeugungsstellen dunkel erscheinen. Uebrigens kann die Substanz des Innenkolbens schon deshalb nicht mit der Markscheide identisch sein, weil man öfters die Terminalfaser noch innerhalb des Innenkolbens von einer Markscheide umgeben sieht.

Rundlich-ovale Endkolben, in welchen die Nervenfasern enden, fand *Krause* in der Spitze und hier und da an der Basis der secundären Wärzchen der Pap. vallatae der menschlichen Zunge. Die dicksten Nervenfasern haben in der Basis der secundären Papillen etwa 0,006 mm., bei ihrem Eintritt in die Endkolben 0,0028—0,0033 mm., die letztern selbst 0,03—0,067 mm. Durchm.

J. Arnold vertheidigt gegen *Lüdden* seine Ansicht von der künstlichen Bildung der Endkolben und glaubt dieselbe zu stützen durch Beschreibung ähnlicher, durch Knickung und

Axendrehung dunkelrandiger Nervenfasern erzeugter Artefacte aus der Lunge des Frosches. Hier liegen in den Maschen des Capillarnetzes, dieselben mehr oder minder vollständig ausfüllend, rundliche oder ovale Platten mit fein- oder grobkörnigem Inhalt und feinen fadenförmigen Zeichnungen. An jede Platte tritt eine dunkelrandige Faser, verliert ihren Markgehalt und scheint mit unregelmässig welligen Linien in jene Fäden im Innern der Platte überzugehen und mittelst derselben zu enden. Aber auf der andern Seite tritt aus der Platte wieder ein Axencylinder aus, der auch weiterhin wieder in eine dunkelrandige Faser übergeht und so erweisen sich auch jene Fäden bei genauer Betrachtung nicht als Theilungen des Axencylinders, sondern nur als Faltungen der Scheide. Eine sehr merkwürdige Art von Nervenanhängen, die er „gangliöse Glockenapparate“ nennt, beobachtete *Arnold* ebenfalls in der Lunge des Frosches. An den Nervenstämmchen derselben, die aus breiten doppeltconturirten, aus schmalen dunkelrandigen und aus blassen, kernhaltigen Nervenfasern bestehen, liegen Körper, theils vereinzelt, theils in Gruppen von 2—12, ähnlich in ihrer Form den Glasapparaten, auf welchen die Telegraphendrähte laufen, mit einer unteren, weiten, fast kreisrunden Zugangsöffnung und einem obern, bald mehr zugespitzten, bald abgerundeten Ende. Die Glocke hat einen feinkörnigen Inhalt, ihre Wand zeichnet sich durch Glanz aus; sie ist umgeben von einer ziemlich dicken, aber homogenen Bindegewebshülle mit länglichen Kernen, die durch Längsfäden in Verbindung stehen. Der Durchm. der Glocke beträgt mit der Scheide in der Breite 0,013—0,014‴, in der Länge 0,018 bis 0,026‴, ohne Scheide in der Breite 0,009—0,010‴, in der Länge 0,015—0,017‴. In die untere Oeffnung tritt regelmässig eine der feinen, dunkelrandigen Fasern, die sich in seltenen Fällen auf diesem Wege nochmals theilt. Der Verlauf der Faser ist nur bis in die Mitte der Glocke zu verfolgen, wo sie in dem feinkörnigen Inhalte verschwindet. Ebenso unklar, wie die Endigung der Nervenfaser, blieb dem Verf. der Ursprung eines 0,0006—0,0009‴ starken Fadens, der nur selten vermisst wurde, aus der Glocke austritt, sich spiralig um die Nervenfaser windet und im Nervenstamm verliert. Nicht selten ging von der Spitze der Glocke ein feiner Faden aus, der in Verbindung mit dem bindegewebigen Fortsatz der Kapsel der Glocke in der Scheide des Nervenstammes weiter verlief. Kleinere glockenförmige Apparate finden sich neben grossen Kernen an den Bündeln, die sich in den Alveolen der Lunge ausbreiten und grösstentheils aus breiten, blassen

Fasern bestehen. Aus diesen Fasern gehen durch wiederholte Theilung feinste, cylindrische, kernlose Fäden von 0,0009 bis 0,0013‴ Durchm. hervor, die sich zu einem Netz in der Wandung der Alveolen verbinden. Endigungen dunkelrandiger Fasern liessen sich in der Alveolenwand nicht auffinden. Sie gehen ausschliesslich zu den Muskelbündeln, die in den Scheidewänden der Alveolen liegen, lösen sich aber ebenfalls nach mehrfachen Theilungen in Netze feiner Fasern auf, welche enger sind, als die aus den blassen (organischen) Fasern der Alveolen entspringenden Netze. Die Glockenapparate schienen dem Verf. anfangs dazu bestimmt, den Ursprung organischer Fasern aus feinen, dunkelrandigen zu vermitteln. Er hielt es für wahrscheinlich, dass die in die Nervenglocken eintretenden feinen Fasern im Innern der Glocke zusammenhängen mit den spiraligen Fasern, die den eintretenden Nerven umgeben und, dieser Hypothese entsprechend, als austretende Fasern bezeichnet werden. In einem Nachtrage aber meldet der Verf., fortgesetzte Untersuchungen hätten ihn belehrt, dass die in die Glocke eintretende Axenfaser des dunkelrandigen Nerven in derselben mit einer knopfförmigen Anschwellung ende. In demselben Nachtrage erklärt er die unipolaren Ganglienzellen des Grenzstranges des Sympathicus und der Nervenstämme in dem Septum atriorum des Frosches ebenfalls für glockenförmige Apparate. Sie beständen aus einer das Licht stark brechenden Masse, welche bald eine mehr rundliche, bald eine mehr ovale (Glocken-) Form habe. In dieser finde sich eine meistens runde, wie es scheint, mit homogener oder feinkörniger Masse ausgefüllte Höhlung, zu welcher eine dunkelrandige Faser tritt, die bald einfach, bald sich theilend, in einer knopfförmigen Anschwellung ende. Das Ganze sei umgeben von einer lichten, schmale Kerne tragenden Scheide, welche als Fortsetzung oder sackartige Erweiterung der Scheide des zutretenden Nerven sich darstellt; zwischen Scheide und Axencylinder des letzteren finde sich eine lichte, homogene Substanz, in welcher sehr häufig eine Spiralfaser angedeutet oder scharf ausgeprägt zu erkennen sei. Was man Rindensubstanz der Ganglienzellen nenne, entspreche dem Gehäuse der Glocke, der bläschenförmige Kern der Höhlung der Glocke, das Kernkörperchen sei das knopfförmige Ende oder der scheinbare Querschnitt der Axenfaser. Demnach bestätigt *Arnold* in anderer Form die Ansicht derjenigen, welche die Nervenfaser aus dem Kernkörperchen der Ganglienzellen entspringen lassen.

In einem Punkte stimmt *Beale*'s im Auszuge vorliegende Beschreibung der Ganglienzellen des Frosches (Microsc. Journ.

Oct.) mit der der *Arnold*'schen Glocken überein; auch *Beale* sieht die aus den Ganglienzellen austretende Nervenfaser von einem Spiralfaden oder mehreren umwunden. Da aber *Beale* apolare und unipolare Ganglienzellen nicht anerkennen kann, weil sie nicht geeignet wären, einen in sich zurückkehrenden Nervenstrom zu unterhalten, so erklärt er die spiraligen Fasern ebenfalls für nervös, von der geraden Faser nur darin unterschieden, dass diese aus dem centralen Theil der Ganglienzelle, die Spiralfasern von der Rinde ausgehen, mit deren Kernen sie in Verbindung stehen. In früheren Entwicklungsstadien sollen beide Fasern in paralleler Richtung von der Zelle abgehen und erst später sich die eine um die andere wickeln in um so zahlreicheren Windungen, je älter die Zelle wird, deren Grund zugleich an Masse abnimmt. In grösserer oder geringerer Entfernung von der Zelle schlagen beide Fasern, die gerade und die spiralige, entgegengesetzte Richtungen ein. Die geraden, wie die spiraligen Ganglienfortsätze können sich weiterhin in Nervenfasern feinster Art (nicht über 0,0002‴ im Durchm.), so wie auch in dunkelrandige Fasern fortsetzen und damit widerlegt der Verf. den Einwurf, den er von Deutschland her erwartet, dass seine Spiralnervenfaser Bindegewebe sei.

Von den Ganglienzellen des Herzens behauptet *Beale* im Widerspruch mit *Kölliker*, dass sie sämmtlich mindestens zwei Fasern abgeben, die eine central, die andere peripherisch.

Krause (Gött. Nachr. Nr. 18., Z. f. r. M. Bd. XXI. p. 90) beschrieb Ganglienzellen, die er an den Nerven der Ausführungsgänge und der Läppchen der Speichel-, und Thränendrüsen auffand. Sie bilden zum Theil grössere Ganglien, welche spindelförmige Anschwellungen der Nervenstämmchen bedingen, oder in convex-concaver linsenförmiger Gestalt seitlich den Nervenstämmchen angelagert sind. Von diesen grössten kommen alle möglichen Uebergänge zu kleinsten Ganglien von 8—20 Zellen vor. Häufig sind einzelne Zellen in linearer Reihe zwischen die Primitivfasern eingeschoben. Es finden sich auch vielstrahlige Ganglienhaufen von annähernd kugelförmiger Gestalt, in welche 2—3 Nervenstämmchen unter Anastomosenbildung eintreten, während ebenso viele wiederum nach der Peripherie der Drüse hin aus dem Ganglion austreten. Bei der feineren Verzweigung des Ausführungsganges zwischen den Läppchen nimmt die Anzahl der einzelnen Ganglienzellen ab, zuletzt finden sich noch kleine Gruppen von 2—3 Zellen. Eine äussere kernhaltige Bindegewebsscheide verbindet sie mit dem interstitellen Bindegewebe der Nerven-

fibrillen. Auf den ersten Blick erscheinen die Ganglienzellen fast alle apolar, zuweilen birnförmig. An den kleinsten Gruppen aber lässt sich die bipolare Form nachweisen. Mehr als zwei Fortsätze scheinen nicht vorzukommen. Der Durchmesser der von Neurilem umkleideten Nervenfasern sinkt allmälig auf 0,002 mm. herab, welche sich an die Membran der Drüsen-Acini anlegen. Nicht jeder Acinus erhält eine Nervenfaser, sondern immer nur einer oder zwei benachbarte aus einem mikroskopischen Drüsenläppchen, welches Hunderte von Acinis enthält. *Klebs* fand in den Ganglien der Harnblase des Frosches nur bi- und multipolare Zellen.

Schrön bildet das in den Ganglienzellen der Medulla oblong. des Menschen und Ochsen und des Kleinhirns des Affen enthaltene Korn des Kernkörperchens (Nucleolulus nach *Mauthner*) ab, das sich durch starkes Lichtbrechungsvermögen und durch sein neutrales Verhalten gegen Imbibition auszeichnet.

Einen Beweis dafür, dass die kleinen Zellen der grauen Substanz, welche die *Bidder*'sche Schule für Bindegewebszellen erklärt, specifischer Natur und wesentliche Elemente des Nervensystems sind, findet *Mauthner* in deren localer Anhäufung an einzelnen Stellen des Centralnervensystems, welchen andere gangliöse Elemente fehlen. Eine solche Stelle bietet die Medulla oblongata des Hechtes dar: die graue Substanz erstreckt sich hier nach vorn bis an die Peripherie des Rückenmarks und bildet da zu beiden Seiten des medianen Faserzugs, der sich von der Stelle des vorderen Sulcus bis zum Centralkanal erstreckt, je eine Insel. In dieser Insel, die von zahlreichen markhaltigen Fasern durchsetzt wird, findet man die sogenannten Bindegewebszellen, welche in den Vorderhörnern der grauen Substanz sich nur vereinzelt vorfinden, beiderseits symmetrisch in einer auffallenden Gruppe angeordnet. In der grauen, hinter dem Centralkanale gelegenen Commissur ist diese Art von Zellen in grösserer Zahl enthalten, als in der vorderen. Die Fasern jener Commissur aber sind dieselben, wie die unmittelbar vor dem Centralkanal gelegenen, unzweifelhafte Nervenfasern. Hinter der hinter dem Centralkanal gelegenen Commissur liegt im Rückenmark der Forelle eine ähnliche Gruppe der sogenannten Bindegewebskörperchen, wie die aus der Medulla oblong. des Hechts beschriebene. Am Querschnitt des Rückenmarks der Schildkröte zeigen sich in den Vorderhörnern grosse Ganglienkugeln mit zahlreichen Fortsätzen, in den Hinterhörnern aber (die ebenso vollkommen ausgebildet sind, wie bei Vögeln und Säugethieren) ausschliesslich die von *Bidder* und *Kupffer* beschriebenen Bindegewebskörperchen. Schnitte

durch einen, zwischen den Intumescenzen gelegenen Theil des Schildkröten-Rückenmarks enthalten weder in den Vorder-, noch in den Hinterhörnern eine einzige grosse Ganglienzelle. Endlich besteht der ganze Kern des Kleinhirns der Fische, welcher den weit überwiegenden Theil des Kleinhirns ausmacht, aus ähnlichen zelligen Gebilden, wie sie in der grauen Substanz des Rückenmarks vorkommen. Ist auch die Wirkung dieser Zellen des Kleinhirns dunkel, so wird es doch, wie der Verf. mit Recht bemerkt, Niemanden in den Sinn kommen, den wesentlichsten Bestandtheil des Kleinhirns für Bindegewebe zu erklären.

Schulze vermuthet, dass unter den Elementen der Rinde des Kleinhirns, welche *Gerlach* mit dem Namen Körner belegt, zweierlei Formen vorkommen. Er unterscheidet kleinere, von 0,003‴ Durchm., welche aussen glatt erscheinen und im Innern 1 oder 2 punktförmige Körperchen enthalten und grössere, von 0,004‴ Durchm., mit hellerem Inhalt und deutlichen Kernkörperchen. Die kleineren, die in der rostbraunen Schichte die überwiegende Mehrzahl bilden, gleichen den Körnern der Retina; *Schulze* hält sie, wie *Gerlach*, für Zellen; er bestätigt auch die feinen, fadenartigen, oft einander diametral gegenüber gestellten Fortsätze, welche *Gerlach* und *Hess* beschrieben und glaubt desshalb an den Zusammenhang der Körner mit feinen Nervenfasern, wenn es ihm auch nicht gelang, diesen Zusammenhang von einer dickern Nervenfaser aus direct nachzuweisen. An den grösseren Körperchen, die in der grauen Schichte in überwiegender Zahl vorkommen, sah *Schultze* keine Fortsätze, sondern nur unregelmässige Fetzen der feinkörnigen Masse, in der sie eingebettet sind; er nimmt demnach an, dass sie zu dieser Masse in dem Verhältniss von Kernen stehen. In der Controverse, ob die feinkörnige Masse diese Bezeichnung wirklich verdiene oder mit *M. Schultze* als feines Fasernetz zu betrachten sei, enthält sich der Verf. einer Entscheidung. Dass die Chromsäure, auch verdünnt angewandt, die eiweissartigen Körper gerinnen mache, giebt er zu und formulirt die Frage so, dass zu entscheiden sei, ob durch Erhärtung ein vorher vorhandenes Reticulum noch fester werde oder ob ein solches erst durch Coagulation entstehe.

Auch *Waldeyer* erklärt die Körner der rostbraunen Schichte des Kleinhirns für Zellen (er nennt sie Kornzellen) mit dünner, membranloser Protoplasmaschichte und führt als Beweise gegen deren Identificirung mit Bindegewebskörperchen an: ihre Uebereinstimmung mit den Körnern der Retina, ihre colossale Anhäufung in bestimmten Schichten der Centralorgane

und vor Allem den directen Uebergang ihrer Ausläufer in Axencylinder. Seinen Wahrnehmungen zufolge hängen die zur Oberfläche aufsteigenden verästelten Fortsätze der grossen Ganglienzellen der grauen Schichte der Hirnrinde hier und da mit den vereinzelten Körnern dieser Schichte zusammen. In die rostfarbene Schichte geht constant ein kleinerer Ausläufer, der sich auch bald fein verästelt und in die Körner dieser Schichte einsenkt. Aus der Körnerschichte endlich treten gegen die weisse Substanz eine Menge feinster Fäden hervor, die sich allmälig mit einer dünnen Markschichte umgeben und nun eine Nervenfaser mit Axencylinder und Mark, ohne Primitivscheide, darstellen. Jene Fäden rühren, wie *W.* in Uebereinstimmung mit *Gerlach* behauptet, von den Körnern und zwar von deren Protoplasmaschichte her, die also einerseits mit den Zellen-Ausläufern, andererseits mit den Axencylindern zusammenhängen und zwar so, dass die Ausläufer mehrerer Körner (je 5—6) zu einem Axencylinder zusammentreten und verschmelzen. In dem Rückenmark des Kaninchens fand *W.* neben den bekannten vielstrahligen grossen Ganglienzellen der grauen Säulen und den kleinen Zellen der gelatinösen Substanz eine Art kleinerer, meist multipolarer Zellen in Menge durch die ganze graue Substanz zerstreut, die er mit den von ihm sogenannten Kornzellen des Kleinhirns zusammenstellt. Sie sind ziemlich genau kuglig, 0,006—0,01 mm. im Durchm., fast ganz vom Kern erfüllt, glänzend, stark lichtbrechend; im frischen Gehirn sind sie schwer sichtbar, werden aber deutlich durch Behandlung der Präparate mit Oxalsäure oder der *Moleschott*'schen schwachen Essigsäuremischung. Aehnliche, meist bipolare Zellen kommen im Rückenmark des Frosches vor; sie gleichen den Kornzellen des Kleinhirns und wenn es auch nicht gelang, einen wirklichen Axencylinderursprung von den Ausläufern dieser Zellen zu beobachten, so schienen doch die Axencylinder immer aus der grauen Masse, in der die kleinen Zellen eingebettet sind, ihren Ursprung zu nehmen.

Clarke liefert eine Entwicklungsgeschichte der Bestandtheile des Rückenmarks und der Nerven. Die Nervenfasern schienen ihm nicht aus Kernzellen, sondern durch Auswachsen einer feinkörnigen Substanz von runden und ovalen Kernen aus zu entstehen. Bei einem 1—2″ langen menschlichen Fötus sind es sehr feinkörnige Bänder mit wenig zahlreichen Kernen und wenig scharfen Rändern. Mit dem Wachsthum vermehrt sich die Zahl der Kerne und die Schärfe der Conturen; gegen die Zeit der Reife nimmt die Zahl der Kerne wieder ab. Die Ganglia intervertebralia zeichnen sich beim Fötus durch ihre

relative Grösse aus und bestehen anfangs aus einer Masse von Kernen oder Zellen, von einem Fasernetz durchzogen. Die Fasern dieses Netzes stehen einerseits mit den Nervenwurzeln, die in das Ganglion eintreten, in Verbindung, andererseits mit dem Bindegewebe der Umgebung. Allmälig werden die Zellen grösser, deutlicher kernhaltig; sie gehen an dem einen Ende in einen Fortsatz über, der sich als Anfang einer Nervenfaser erweist. Zuweilen hängt eine Anzahl birnförmiger Zellen gruppenweise an einer Nervenfaser, jede mit der Faser durch eine vom spitzen Ende ausgehende Fibrille verbunden. Vielen Zellen fehlt eine eigentliche äussere Membran; sie sind mehr oder weniger dicht bedeckt mit feinen Fasern, vermittelst deren sie in ihrer natürlichen Lage zusammenzuhängen scheinen. Dieser Ueberzug schien auf die Ganglienzelle von den Fasern überzugehen, mit welchen die Fortsätze der Ganglienzellen zusammenhängen, in einzelnen Fällen glich er einer feinen, losen, in anderen einer festeren, kernhaltigen Scheide. Das Rückenmark selbst erscheint zuerst als ein von einer einfachen Zellenlage umgebener Kanal; die Zellenlage theilt sich späterhin in zwei, eine innere, die das Epithelium des Centralkanals darstellt und eine äussere, welche zur grauen Substanz wird. Zwischen den Zellen dieser äusseren Lage, vielleicht als Secretionsproduct derselben, tritt eine körnige Substanz auf, welche sich zu Fortsätzen oder Fasern und zu einem Netzwerk ausbildet, welches alle Zellen oder Kerne beider Lagen mit einander verbindet. Während nun die Zellen der hinteren Abtheilung in ihrer ursprünglichen Grösse verharren, wachsen die Zellen der vorderen Abtheilung bis auf das Doppelte und auch die Fasern derselben werden dicker und rauher. Unterdessen bilden sich um einige Kerne innerhalb der Gruppen grosse, kuglige oder unregelmässige Zellen mit dicken, kernhaltigen Wänden. Die Substanz dieser Wände und das Netzwerk zwischen denselben findet der Verf. in jeder Beziehung ähnlich dem an der Oberfläche der Centralorgane ausgebreiteten Bindegewebe und schliesst, dass das Rückenmark schon in der ersten Zeit seiner Entwickelung wenigstens zwei Arten von Kernen enthalten müsse, von welchen die einen zum Bindegewebsnetz, die anderen zu Ganglienzellen auswachsen.

Von dem Bau des Nervensystems der wirbellosen Thiere handeln *Walter*, *Waldeyer*, *Buchholz*, *Schneider* und *Rorie*. Ich hebe eine für die Histologie, wie für die Physiologie der Nerven besonders wichtige Angabe hervor, welche im Anschluss an eine Vermuthung von *M. Schultze*, *Walter* und *Waldeyer* vertreten, *Buchholz* aber bestreitet, dass nämlich feine Fortsätze

verschiedener Ganglienzellen sich zur Constituirung einer einfachen Nervenfaser oder eines Axencylinders vereinigen. *Walter*, dessen hierher gehörige Beobachtungen sich hauptsächlich auf den Flusskrebs beziehen, unterscheidet in den Centralorganen fünferlei Elementarformen: 1) grosse unipolare Zellen mit breiten Fortsätzen, dunkel conturirter Membran, concentrisch geschichtetem, dunkelkörnigem Inhalt und undeutlichem Kern mit einem oder mehreren, stark lichtbrechenden Kernkörperchen (sympathische Nervenzellen). 2) Kleine unipolare Zellen mit verhältnissmässig grossem, granulirtem Kern und schmalen, bündelweise zusammenlaufenden Fortsätzen (motorische Zellen). 3) Multipolare Zellen mit 3 und mehr untereinander zusammenhängenden Fortsätzen (Reflexthätigkeiten vermittelnd). 4) Kernähnliche Körper mit einseitigem, fadenförmigem Anhange (sensitive Nervenzellen). 5) Wirklich freie, anhangslose, bläschenförmige Kerne, die in Wasser bersten und den Inhalt in Form mattglänzender Tropfen austreten lassen. Von Nervenfasern führt der Verf. vier Arten auf: 1) Die von *Remak* zuerst genauer beschriebenen, colossalen Nervenfasern, deren Axencylinder er als ein Bündel feinster Axenfasern betrachtet; 2) feinere Fasern, die sich von denen der ersten Art nur durch den Mangel der Markscheide oder der diesem Gebilde der höheren Thiere analogen, blassen und gleichartigen Substanz unterscheiden; 3) feinste variköse Fibrillen, nackte Axenbänder, die sich nur im Gehirn und den Ganglien finden und mit den feinsten Fortsätzen der Zellen oder kernähnlichen Körperchen des Gehirns übereinstimmen. Hierzu kommt nachträglich eine vierte Art, im äusseren Ansehen der zweiten ähnlich, deren Inhalt aber keine Längsfaserung zeigt und also als ein einziges, breites Primitivband betrachtet werden müsste. Diese Nervenfasern glaubt der Verf. hauptsächlich zu den sympathischen Zellen verfolgt zu haben, während ihm die sub 1—2 beschriebenen Fasern mehr mit den motorischen Zellen zusammenzuhängen scheinen. p. 32 heisst es: „Während die Ausläufer der kleineren unipolaren Zellen sich allmälig zu einem gemeinschaftlichen Nervenfaserbündel vereinigen, welches sich nur mit einer markhaltigen Scheide zu umhüllen scheint, gehen die Ausläufer der grossen unipolaren Zellen häufig direct in breite, markhaltige, doppeltconturirte Nervenfasern über. Wiederholt sah ich dieselben aber auch gleich nach ihrem Ursprunge in feinste Nervenfibrillen sich auflösen, welche dann theils an von anderen unipolaren Zellen kommende, theils an die Ausläufer multipolarer Zellen herantreten, um gleichen Verlauf mit ihnen zu theilen.

Indem sie aber nachträglich von einer gemeinsamen Nervenscheide umhüllt werden, geben sie zur Bildung eines scheinbar einfachen, in der That aber aus mehreren feinsten und dicht neben einander gelagerten Primitivfibrillen bestehenden Axenbandes Veranlassung. Auf diese Weise scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass in einer breiten Nervenfaserscheide feinste Primitivfibrillen neben einander verlaufen, welche, von verschiedenen Nervenzellen kommend, auch verschiedenen physiologischen Werthes sind, so dass vielleicht in einer solchen breiten Faserscheide theils motorische, theils sensible oder sympathische Primitivfibrillen dicht neben einander verlaufen und zu einem Axenbande vereint sind." Die letztere Vermuthung, dass die in Einer Scheide vereinigten Axenfasern von physiologisch verschiedenen Zellen kommen, nimmt *W.* später (p. 50) zurück; erneute Untersuchungen haben ihn belehrt, dass die zu einem gemeinschaftlichen Axenbande vereinten Fibrillen hauptsächlich von den kleinen, motorischen Zellen herkommen und dass die breiten Fortsätze der sympathischen Zellen sich häufig schon nach kurzem Verlauf mit einer kernhaltigen Scheide umgeben und nun als breite, marklose Nervenfasern mit homogenem, nicht fibrillärem Inhalt weiter gehen.

Waldeyer zufolge nehmen die Axenfibrillen der Wirbellosen ihren Ursprung aus den feinen Zellenausläufern, die (bei Mollusken und Krebsen) fast allein den Inhalt des moleculären mittleren Stratums der Ganglien ausmachen. Die Ausläufer kommen von grossen und kleinen Zellen; die *Walter*'sche Eintheilung der Zellen nach der physiologischen Function wird begreiflicherweise von *Waldeyer* verworfen, da sich Uebergänge zwischen allen Grössen finden und bei manchen Mollusken nur durchweg kleine Zellen vorkommen. Auch leugnet *Waldeyer* die Existenz selbständiger Kerne. Niemals kam bei den von ihm untersuchten Evertebraten ein Zusammenhang der grossen Zellen mit den Axenfibrillen in der Weise vor, dass etwa ein stärkerer Ausläufer ohne Weiteres nach der Peripherie verliefe, und dort eben sich der Länge nach in feinste Fibrillen auflösen lasse. Die Fibrillen nahmen direct nur aus den feinen Ausläufern kleiner bi- und multipolarer Zellen ihren Ursprung. Präparate, wo feinste Fortsätze solcher Zellen mit anderen derartigen zusammentreten und ein grösseres oder kleineres Bündel formiren, welches peripherisch weiter zieht, kamen dem Verf. nicht selten vor.

Auch *Buchholz* erkennt (bei Planorbis und Lymnaeus) nur Eine Art von Ganglienzellen an, von sehr verschiedener Grösse, mit einem Kern, dessen Durchmesser der Zelle proportional

und zuweilen eingeschnürt ist, ohne dass doch jemals zwei Kerne in Einer Zelle vorkämen. Das Kernkörperchen wächst ebenfalls mit dem Kern bis zu einer gewissen Grösse; darüber hinaus tritt eine Vermehrung der Anzahl der Kernkörperchen (bis zu 20 und 30) ein. Ebenso wenig, wie die Grösse, bedingt nach *Buchholz* die Anordnung der Fortsätze einen charakteristischen Unterschied. Von Zellen, deren einfacher Fortsatz sich in beträchtlicher Strecke einfach erhält, finden sich alle möglichen Uebergänge bis zu denjenigen, in welchen die Theilungsstelle bereits unmittelbar am Körper der Zelle selbst befindlich ist, während immer noch der unipolare Habitus in der Art sich geltend macht, dass diese Fortsätze einseitig von der Zelle nach derselben Richtung abgegeben werden. Ausnahmsweise gehen von den grossen Zellen auch weit von einander getrennt zwei Fortsätze ab; an den kleineren Zellen im Innern der Ganglien ist der multipolare Habitus häufig, doch kommen auch unter diesen wieder zahlreiche unipolare vor und die kleinsten unzweifelhaften Ganglienzellen sind durchaus unipolar. Die von *Walter* als kleinste, bipolare Zellen angeführten Gebilde hält nämlich *Buchholz* nicht für Ganglienzellen, sondern für Kerne, die in den feinsten Fasern eingeschaltet sind. Von allen Ganglienzellen, die kleinsten unipolaren ausgenommen, behauptet nun *Buchholz*, dass sie jede mindestens Eine relativ breit bleibende und in die Nervenstämme eintretende Faser abgeben neben einer grossen Menge feinster Fibrillen, die theils direct von der Zelle, theils von den breiten Fasern abgegeben werden, sich vielfach theilen, netzförmig anastomosiren und schliesslich in das feine Fasersystem der Nervencentren übergehen, welches die Ganglienzellen untereinander verbindet und den Hauptbestandtheil der sogenannt feinkörnigen Masse ausmache, die die Ganglienzellen umgiebt. Jene breiteren, ausschliesslich als Axencylinder in die Nervenfasern sich fortsetzenden Anhänge der Ganglienzellen (dass breite Fortsätze zu gegenseitiger Verbindung der Ganglienzellen dienen können, bezweifelt der Verf.) sind durchgängig stark abgeplattet und homogen und behalten diese Beschaffenheit in den peripherischen Nerven. An den feinsten Fibrillen finden sich zahlreiche, langgestreckt spindelförmige, mit ovalen Kernen versehene Anschwellungen von sehr vergänglicher Natur, die nur durch sehr vorsichtige Chromsäurebehandlung sich erhalten lassen; daneben kommen kernhaltige Bildungen von abgeplatteter Form vor, die nach mehrfachen Richtungen feine Fasern entsenden. Danach schreibt *Buchholz* den Centraltheilen ein ausgebreitetes System ihnen eigenthümlicher nervöser Faserbildungen zu,

welche durch ihre beträchtliche Feinheit und die an denselben auftretenden kernhaltigen Bildungen sich von den peripherischen Nerven wesentlich unterscheiden. Die über den Oesophagus hinziehende, den Schlundring vervollständigende obere Commissur der Hirnganglien besteht allein aus solchen Fasern. Die Punktmasse, welche neben denselben in den Centralorganen sich findet, hält der Verf., ebenso wie die Punktmasse der Nervenstämme zwischen den Axencylindern, für ein Gerinnungsproduct.

Walter behauptet (p. 35), dass bei Wirbellosen nur die Zellen, nicht die Ausläufer Carmin imbibiren. Nach *Waldeyer* färben sich beide sowohl mit Carmin, als mit Anilin. *Buchholz* stimmt mit *Walter* überein; was von Carmin gefärbt wird, seien die in der hyalinen Substanz der Ganglienzellen suspendirten feinen Körnchen; die hyaline Substanz selbst, die sich in die Nervenfasern fortsetzt nehme den Farbstoff nur langsam und in geringer Menge auf. Sie zeigt alle Eigenschaften einer dichten Eiweisslösung; von concentrirter Schwefelsäure im erwärmten Zustande wird sie schön rosenroth gefärbt. Die Kernkörperchen werden in concentrirter Kochsalzlösung gelöst.

Eine äussere Membran sprechen sowohl *Waldeyer* als *Buchholz* den sämmtlichen Ganglienzellen der Evertebraten ab, *Walter* vermisst sie nur an den kleineren. Entschieden bestreitet auch *Buchholz* den von manchen Seiten behaupteten Zusammenhang der Nervenfasern mit dem Kern der Ganglienzellen. *Walter* gedenkt eines Falles, wo die Ausläufer einer multipolaren Zelle strahlenförmig mit mehreren unipolaren zusammenhingen (p. 48), hält aber die Beobachtung für nicht völlig gesichert. Die als apolare Zellen beschriebenen Formen hält *Walter* für verstümmelte uni- oder multipolare; *Rorie* konnte beim Regenwurm auch keine unipolaren Zellen finden, sondern ausschliesslich multipolare.

Die peripherischen Nervenfasern der Wirbellosen hat am ausführlichsten *Waldeyer* geschildert. Das letzte, feinste Formelement nennt er Axenfibrille; die feinkörnige Masse, die zwischen den Fibrillen enthalten sein soll, betrachtet er als ein aus zertrümmerten Fibrillen entstandenes Kunstproduct. Die Fibrillen erscheinen selten als gerade Fäserchen; meist haben sie ein leicht körniges Ansehen. Den Bindegewebsfasern gegenüber zeichnet sie ihre leichte Zerstörbarkeit und das Starre, Eckige ihres Verlaufs aus. In der Anordnung der Fibrillen zu Nervenstämmen kommen zwei Typen vor. Der morphologisch unvollkommnere Typus ist der, dass sämmt-

liche Axenfibrillen, die aus einer Ganglienabtheilung hervortreten, in ein einziges grosses Bündel zusammengefasst sind. Die gemeinsame Scheide eines solchen Bündels ist von relativ bedeutender Stärke, kernhaltig und nähert sich im Ansehen und im Verhalten gegen Reagentien den elastischen Membranen. Im weitern peripherischen Verlaufe lösen sich von Strecke zu Strecke kleinere oder grössere Partien ab, welche, immer von Unterabtheilungen und Abzweigungen der gemeinsamen Scheide umgeben, sich abermals in verschiedene Bahnen theilen, bis schliesslich Bündel von nahezu bestimmter Dicke erreicht sind, die sich dann ohne weitere Theilung zu den Endorganen begeben (Anodonta, Lumbricus). Den zweiten Typus vergleicht der Verf. den Verhältnissen des N. sympathicus und olfactorius der Säugethiere: die Axenfibrillen sind in Bündeln von nahezu gleicher Dicke, annähernd dem Durchmesser der Wirbelthiernervenfasern zu einem grössern Stamm zusammengelagert, der von einem gemeinsamen Neurilem umgeben wird (Hirudo, Astacus).

Schneider beschreibt das Nervensystem der Ascariden. Centralorgan ist ein den Schlund umgebender Ring, welcher durch Nerven mit Ganglien in Verbindung steht. Die Ganglienzellen haben eine deutliche Membran, die Nervenfasern nicht. Die letzteren sind ziemlich breit, im Querschnitt elliptisch; sie scheinen aus einer homogenen Masse zu bestehen, welche nach Einwirkung der Chromsäure das Ansehen geronnenen Eiweisses hat. Die Ganglienzellen besitzen Kern und Kernkörper; sie sind theils bipolar und liegen im Verlauf der Nervenfasern, theils unipolar.

III. Compacte Gewebe.

1. Knorpelgewebe.

W. Henke, Genealogisches über Knorpelelemente. Ztschr. für rat. Medicin. 3 R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 61. Taf. III.

L. S. Beale, Of the formation of the so called intercellular substance of cartilage and of its relation to the so called cells. Quarterly Journ. of microsc. science. Oct. Transact. p. 95. Taf. VIII. IX.

Reichert, Archiv für Anatomie. Heft 1. p. 123.

Heidenhain, Studien des physiolog. Instituts zu Breslau. Heft 2. p. 1. 1 Taf.

H. Rabl-Rückhard, Ueber den Netzknorpel des Ohrs. Archiv für Anat. Heft 1. p. 41. Taf. III. A.

Auf eigenthümliche Weise beurtheilt *Henke* die Veränderungen, die die Knorpelzellen in Wasser erfahren, und

die man bisher allgemein als Schrumpfung zu bezeichnen pflegte. Der helle Raum nämlich, welcher zwischen der Wand der Höhle und der um den Kern zusammengezogenen, körnigen Substanz der Zelle entsteht, ist nach *Henke* nicht leer oder von eingedrungener Flüssigkeit erfüllt, sondern umschliesst einen zwar völlig durchscheinenden, aber festen Körper; in einem centralen Loche desselben seien die trüben Reste der Zelle zusammengetreten. Da *Henke* das, was er den trüben Rest der Zelle nennt, auch herausfallen, das Loch im leeren Zustande scharf begrenzt sah und die Zellenreihen als Stränge zu isoliren vermochte, an welchen die Grenzen der einzelnen Zellen verwischt waren, so lässt sich kaum etwas anderes annehmen, als dass die von *Henke* sogenannten Löcher der Zellen den Knorpellücken, seine trüben Zellenreste den Knorpelzellen und die hellen Räume dem entsprechen, was wir Grundsubstanz nennen; an dieser scheint *Henke* die sogleich näher zu erwähnenden Abtheilungen wahrgenommen zu haben, deren Conturen den Conturen der Lücken concentrisch verlaufen. Wenn dies richtig ist, so beruht es freilich auf einem Missverständniss, dass *Henke* die Veränderung der Knorpelzellen nach dem Tode als „Festwerden einer Blastemkugel unter Verdrängung ihrer trüben Elemente auf eine kleine Stelle um ihren ursprünglichen Kern“ auffasst, die vom Druck auf das Präparat herrühre. Mit dieser Hypothese steht eine andere, nicht sicherer begründete in Verbindung, wonach die Kerne der Knorpel- wie der Knochenzellen veränderte Blutkörperchen wären, die sich mit Klumpen homogenen Blastems umhüllen. Auf beide Hypothesen stützt sich eine Deutung des Verhaltens des Knorpels an der Ossificationsgrenze, welche, der allgemein angenommenen direct entgegen, die dem Knochen nächste Knorpelschichte für die jüngste erklärt. Noch innerhalb der Gefässe, die in den *Havers*'schen Kanälchen eingeschlossen sind, sollen die Blutkörperchen die Blastemhülle erhalten; die so erzeugten grossen Knorpelzellen sollen dann durch den Blutdruck reihenweise zum Ende des Gefässes hinausgestopft werden und indem sie gegen die Epiphyse vordringen, unter dem Einfluss eines neuen vom Gelenke her wirkenden Druckes zu hyaliner Substanz sich verdichten. Abgesehen von der allzu mechanischen und willkührlichen Art, wie hier die Entstehung, Anordnung und Umbildung der Knorpelelemente aufgefasst wird, hat allerdings der Grund, den der Verf. für die von ihm beliebte Umkehrung der Reihenfolge anführt, etwas bestechendes, dass die Hauptquelle des Nahrungsmaterials eher in dem blutreichen Knochen, als in dem gefässlosen Epiphysen-

knorpel zu suchen sei. Indessen zeigt die von einem centralen Kern ausgehende Ossification runder Knochen, wie z. B. der Patella, dass die hyaline Knorpelsubstanz fähig ist, den Stoff nicht nur für die Vermehrung der Knorpelzellen, sondern selbst für die Bildung des Blutes und der Blutgefässe von aussen nach innen zu leiten.

Beale wendet sein Schema vom Verhältniss des lebenden oder Keimstoffs (germinal matter) zum todten oder geformten Stoff (formed material) auch auf den Knorpel an. Nur ist hier nicht bloss der Kern, sondern auch der Zelleninhalt Keimstoff. Da nach *Beale*'s Untersuchungen sein Reagens auf Lebenskraft, die Karminlösung, den Kern und die Zelle am intensivsten und die Intercellularsubstanz um so schwächer färbt, je grösser die Distanz derselben von der Knorpelzelle, so dürfe man annehmen, dass der Nahrungsstoff die gleichen Wege wandle, die Intercellularsubstanz durchdringe, um in der Zelle angehäuft und von der Zelle aus wieder schichtweise, mit allmählig reducirten Lebenseigenschaften abgelagert zu werden. Der helle Saum, der die geschrumpfte Knorpelzelle von dem, was wir Knorpelkapsel nennen, scheidet, entsteht nach *Beale* durch Auflösung der jüngsten, noch weichen Schichte des geformten Stoffs. Wenn dünne Schnitte des Knorpels von manchen Knorpelzellen nur ein kleines Segment enthalten, so dient dies dem Verf. zum Beweis, dass die ganze Zelle allmälig schwinden und in geformten Stoff untergehen könne.

Dieser Darstellung lässt sich entgegenhalten, was *Reichert* zur Widerlegung ähnlicher Ansichten *M. Schultze*'s und *Bruecke*'s über die Entstehung der Intercellularsubstanz des Knorpels bemerkt, dass nämlich in der Wirbelsäule von Knorpelfischen die scharf begrenzten Knorpelzellen ursprünglich dicht gedrängt in einer Substanz von gallertartiger Consistenz enthalten sind, welche völlig durchsichtig ist und keine Spur ringförmiger Anordnung in der Umgebung der Zellen zeigt, woraus auf eine Umwandlung der letzteren in Intercellularsubstanz zu schliessen wäre. Während die Knorpelzellen sich vergrössern, nimmt die Intercellularsubstanz an Menge zu; von der Vermehrung derselben an einzelnen Stellen und dem Schwinden an anderen hängt es ab, dass die Knorpelzellen sich in Gruppen ordnen. Die Intercellularsubstanz vermindert sich gerade da, wo die Zellen haufenweise zusammenliegen und vermehrt sich an Orten, die von den Zellen entfernt sind, während diese zugleich an Volumen zunehmen.

Indem *Heidenhayn* die Entwicklung des hyalinen Knorpels bei Froschlarven verfolgte, kamen ihm zwar häufig Knorpel-

zellen mit zwei Kernen, niemals aber in Theilung begriffene Kerne vor. Der eigentliche Vorgang der Theilung der Kerne scheint ihm demnach noch räthselhaft; er ist nicht dagegen, eine Theilung nach Analogie anderer, constatirter Fälle anzunehmen, meint aber, sie müsse sehr schnell von Statten gehen, so dass man sie nur in ihren Resultaten zu beobachten Gelegenheit fände. Die Theilung der Zellen beginnt nach *H.* mit der Bildung einer einfachen Scheidewand, die weder von der Zellenmembran ausgehen, noch überhaupt von der Peripherie nach innen vorschreiten, sondern „durch eine in einer Ebene vor sich gehende Differenzirung des Plasma" entstehen, und sich nachträglich in zwei Blätter trennen soll. Was die Intercellularsubstanz betrifft, so leitet *H.* dieselbe von dem Gerüste secundärer Zellmembranen ab, welches in jungen Knorpeln, wenn der Zelleninhalt geschrumpft ist, sich als feines, glänzendes Netzwerk darstellt, die secundären Zellmembranen hält er mit *M. Schultze* für Umwandlungsproducte des Protoplasma. Er bestätigt die Beobachtung *Fürstenberg*'s (s. diesen Bericht 1856. p. 48), dass die Grundsubstanz sich in Abtheilungen zerlegen lässt, deren jede einer Zelle oder Zellengruppe entspricht. *Fürstenberg* bewerkstelligte dies durch verdünnte Schwefelsäure; *Heidenhain* wendet die Mischung von Salpetersäure und chlorsaurem Kali oder auch Maceration in Wasser bei einer Temperatur von 35—40 ^{0} R. an. Die verschiedenen Generationen der secundären Zellenmembranen oder Kapseln, wie *Heidenhain* sie nennt, quellen in verschiedenem Grade; dadurch werden ihre Brechungsindices ungleich und sie selbst wieder sichtbar. Die Abtheilungen der Grundsubstanz, welche eine Zelle oder Zellengruppe umgeben, ahmen die Conturen derselben nach und setzen sich scharf gegeneinander ab. Nur wo die Zellen spärlich liegen, pflegt, während um jede Zelle mehrere concentrische Ringe sichtbar sind, in grösserer Entfernung von den Zellen die Differenzirung sich zu verlieren. In der Cart. thyreoidea von Rindern sah *H.* eine Trübung der Grundsubstanz, welche durch Einlagerung feiner Körnchen bedingt wurde. Um jede Zelle oder Zellengruppe war eine Kreis- oder Polygonfläche durch jene Körnchen getrübt und die zu den einzelnen Zellen gehörigen, getrübten Felder setzten sich durch scharfe Grenzen ebenso gegeneinander ab, wie die Abtheilungen der Grundsubstanz in dem mit warmem Wasser digerirten Knorpel des Frosches.

Nach *Rabl-Rückhard* erscheinen im fünften Monate des Fötuslebens die ersten Spuren elastischer Fasern in der bis dahin hyalinen Grundsubstanz des elastischen Knorpels des

Ohrs. Sie sind sehr zart und zahlreich, meist einfach, unverzweigt, senkrecht auf die Fläche der Ohrmuschel gerichtet. Nichts deutet auf Entstehung der Fasern aus körniger Ablagerung. Weiterhin nehmen die Fasern an Dicke zu; sie beginnen sich zu schlängeln, Verzweigungen und Netze zu bilden. An den Zellen ist im Laufe der Entwicklung keine Vermehrung wahrzunehmen; sie sind anfangs klein und liegen dicht gedrängt, dann nimmt die Grundsubstanz an Menge zu, während die Zellen unter Abnahme der trennenden Substanz in Gruppen zusammentreten, oft so nah, dass die Seiten, die sie einander zuwenden, abgeflacht erscheinen. Der Verfasser glaubt nicht an selbstständige Knorpelkapseln; in alten elastischen Knorpeln entsteht ein Anschein von Kapseln dadurch, dass eine Schichte der hyalinen Grundsubstanz in nächster Umgebung der Zellen oder Zellengruppen von Fasern frei bleibt. Diese Schichte geht ohne Sonderung oder Begrenzung in die hyaline Substanz zwischen den Fasern über; auch ist es unmöglich, durch Essigsäure oder andere Reagentien irgend welche Unterschiede zwischen dem faserlosen Theil der Grundsubstanz um die Knorpelhöhle und der interfibrillären hyalinen Substanz nachzuweisen. Ein Theil der scheinbaren Mächtigkeit der Kapseln kommt übrigens, wie der Verf. mit *Reichert* annimmt, auf Rechnung einer optischen Täuschung, einer Spiegelung, von den Wänden der Höhle, in welcher die Knorpelzelle liegt. Eben dadurch erklärt der Verf. auch die scheinbare Schichtung der Knorpelkapsel.

2. Knochengewebe.

E. Neumann, Beitrag zur Kenntniss des normalen Zahnbein- und Knochengewebes. Leipzig. 8.

H. Müller, Ueber Verknöcherung. Eine Erwiderung an *N. Lieberkühn.* Würzb. naturw. Ztschr. Bd. IV. Heft 1. p. 29.

N. Lieberkühn, Weitere Beitr. zur Lehre von der Ossification. Archiv für Anat. Heft 5. p. 614. Taf. XVI.

A. Rambaud u. *Ch. Renault,* origine et développement des os. Paris 1864. Avec Atlas. p. 43—69. pl. III.

Bruch, Entw. der Gewebe. p. 128. 164.

F. Strassmann, Nonnullae observationes ad ossium incrementum pertinentes. Diss. inaug. Berol. 1862. 8.

Jobert de Lamballe, Théorie du cal. Comptes rendes. 19. Octbre (Zusammenstellung der verschiedenen Meinungen).

R. Volkmann, Zur Histologie der Caries u. Ostitis. Archiv für Chirurgie. Heft 4. p. 437. Taf. IV. V. (Ausführl. Mittheilung des im vorjähr. Bericht p. 75 erwähnten Falles.)

M. Schultze, Die Structur der Diatomeenschale. Verhandl. des rhein. naturhistor. Vereins. Jahrg. XX. p. 1. 1 Taf.

Nach Zerstörung aller Weichtheile des Knochen durch lang fortgesetzte Maceration, durch Kochen mit Kalilauge u. dergl.

gelang es *Neumann* die Knochenkörperchen mit ihren Ausläufern durch Säuren zu isoliren; er betrachtet dies als sichern Beweis, dass es nicht die Knochenzellen mit ihren Verästelungen, sondern die verkalkten Wandungen der Knochenhöhlen sind, welche mittelst dieser Methode dargestellt werden. Die Isolirung gelang an den Knochen neugeborner Kinder und unreifer Früchte und an den jüngsten Ablagerungen aus dem Periost; es müssen also die isolirbaren verkalkten Wandungen der Knochenhöhlen und Kanälchen als ein gleichzeitig mit der Bildung derselben entstehender integrirender Bestandtheil der Knochensubstanz betrachtet werden. Nur bei stark verwitterten Knochen und ausnahmsweise einige Male bei Knochen, die keinen solchen zerstörenden Einflüssen ausgesetzt waren, fehlte die isolirbare Wand; in andern Fällen isolirte sich nur ein Segment des Knochenkörperchens mit einigen wenigen Strahlen. Nicht constant, aber häufig gewann der Verf. aus den mit Säure behandelten Knochen auch die Wand der *Havers*'schen Kanälchen als selbstständige Scheide. Dass die in den Knochenhöhlen liegenden Zellen Fortsätze in die Kanälchen senden, wie *Virchow* und *Kölliker* annehmen, hält *Neumann* für unerwiesen und für unwahrscheinlich und schliesst sich der Ansicht des Ref. an (Bericht f. 1857. p. 91), wonach die isolirbaren Wände der Knochenhöhlen und Kanälchen als Kapseln zu deuten sind und den Kapseln des Knorpels entsprechen.

In der Controverse zwischen *H. Müller* und *Lieberkühn* über die Entwicklung der ächten Knochensubstanz haben beide Autoren sich wiederholt vernehmen lassen. Den eigentlichen Streitpunkt präcisirt *H. Müller* mit folgenden Worten: „Jch behaupte, dass an Verknöcherungsrändern in der Regel die Knorpelhöhlen zu Markräumen werden, an deren Wänden die ächte Knochensubstanz neu gebildet wird. Indem sie sich schichtweise ablagert, werden die zackig auswachsenden Knochenzellen (Abkömmlinge der Knorpelzellen) in dieselbe eingeschlossen. Die so entstandene unregelmässige Knochensubstanz wird sammt den eingeschlossenen Knorpelresten grösstentheils resorbirt, um einer neuen, regelmässigeren, wieder von den Markräumen her gebildeten Platz zu machen. Die Grundsubstanz des Knochens ist somit nicht aus der des Knorpels durch directe Umwandlung hervorgegangen.

Lieberkühn dagegen behauptet, dass die strahligen Knochenhöhlen, wie das früher fast allgemein angenommen wurde, so in der That durch Porenkanalbildung aus den geschlossenen Knorpelhöhlen hervorgehen, dass die Lamellen des Knochens

secundär in der verkalkten, persistirenden Knorpelsubstanz auftreten und dass somit die vom Knorpel her gewachsene Knochensubstanz ganz und gar unmittelbar aus jener hervorgegangen ist.“

H. Müller beleuchtet zuerst die Erscheinungen, die der Verknöcherungsrand wachsender Knochen darbietet. Er beruft sich darauf, dass an manchen Knochen die augenscheinliche Ueberzeugung zu liefern sei, dass die sämmtlichen Knorpelhöhlen in communicirende Markräume umgewandelt sind, noch ehe es zu der Bildung von strahligen Knochenkörpern gekommen ist. Die Knochensubstanz trete an den Wänden jener jungen Markräume als ein Saum auf, welcher sichtlich nicht gegen die stehen gebliebenen Brücken von Knorpelgrundsubstanz, sondern gegen die Markräume hin durch Neubildung an Dicke zunimmt. Nach *Lieberkühn* müsste das Gegentheil stattfinden. Diese Knochenschichte laufe über die mannichfachen, durch Verschmelzung der Knorpelhöhlen entstandenen Unebenheiten der Wände in einer Art hin, welche sich durchaus nicht mit *Lieberkühn*'s Ansicht vertrage. Die in die junge Knochensubstanz eingeschlossenen zur Hälfte frei hervorragenden (d. h. blos von weicher Masse begränzten) Zellen hatte *Lieberkühn* für Kunstprodukte durch Zerreissung erklärt. Dagegen wendet *H. Müller* ein, dass sie sich auch in Markräumen finden, deren sämmtliche Zellen noch in der Lage geblieben sind, wo also von Zerreissung keine Rede sein kann.

Nach *Lieberkühn*'s Theorie sind die Knochenbälkchen in der vom Knorpel aus gewachsenen schwammigen Substanz die metamorphosirten Reste des Knorpels und die ältern, dem Knochen näheren Balken sind aus den jüngern, dem Knorpel näheren hervorgegangen. Dies widerlegt *H. Müller* damit, dass jüngere und ältere Balken sowie die zwischenliegenden Markräume verschiedene Formen haben, und ebenso die Anordnung der Lamellen, da sie der jeweiligen Oberfläche im Allgemeinen folgt, eine ganz abweichende ist. So sei auch die Ableitung der Körperchen der zuerst auftretenden Knochensubstanz nach Zahl, Form und Lagerung aus den Knorpelhöhlen nicht möglich, ohne dass man die gewaltsamsten Verschiebungen der Zwischensubstanz annehme und wieder weichen die Körperchen der späteren Bälkchen aus vollkommener Knochensubstanz von jenen ersten ab, welche im Allgemeinen durch rundliche Form, mehr gleichmässige Entwicklung der Strahlen nach allen Richtungen und dichtere Lagerung ausgezeichnet zu sein pflegen.

Sodann wendet sich *H. Müller* zu den Einwürfen, welche *Lieberkühn* aus der Verknöcherung der Geweihe entnahm und

gelangt zu dem Resultat, dass der Vorgang der Geweiheverknöcherung zwar gewisse Eigenthümlichkeiten besitzt, welche aus seiner Raschheit, sowie aus der bedeutenden Ausdehnung hervorgehen, über welche die verschiedenen Stadien des Hergangs verbreitet sind, in den wesentlichen Punkten aber, um welche es sich bei Verknöcherung des Knorpels handelt, massenhafter Einschmelzung des Knorpels, Neubildung des ächten Knochen von den Markräumen her, von dem gewöhnlichen nicht abweiche. Nach *H. Müller* ist ein mehr oder minder mächtiger, peripherischer Theil des Geweihes zu keiner Zeit knorplig, sondern verhält sich wie direct ossificirendes Periost. In dem mittleren Theil des Geweihes erreicht das Gewebe mitunter in gewissen Strecken die Ausbildung eines grossblasigen Hyalinknorpels, wie er gegen die Ossificationsränder der Knochen vorkommt, mit Ausnahme der Bildung regelmässiger Reihen oder Gruppen. Anderwärts aber gehen Züge durch dieselben hin, welche durch kleinere und unregelmässiger gestaltete Zellen, sowie durch eine weniger hyaline Beschaffenheit der Zwischensubstanz von jenem etwas abweichen und nicht selten ist dies so überwiegend, dass nur einzelne Inseln da sind, welche den Namen eines ächten Hyalinknorpels verdienen. Stets aber sind die Knorpelkanäle von einem Ring umgeben, welcher Uebergänge von dem grossblasigen Hyalinknorpel zu der weicheren Masse im Innern der Kanäle enthält. Somit ist auf doppelte Weise die räumliche Continuität eines direct in Knochen übergehenden Gewebes und des Knorpels gegeben: von der Peripherie des Geweihes gegen dessen Inneres und in der Umgebung der unzähligen Knorpelkanäle. Hieraus erklärt der Verf., dass mit Eintritt der Verkalkung ebenso zahlreiche räumliche Uebergänge von verkalktem Knorpel zu mehr oder weniger vollkommenem Knochen mit strahligen Körperchen zu sehen sind. Aber er findet den verkalkten Knorpel zu spärlich, um auf den Gang der Verknöcherung einen wesentlichen Einfluss zu üben und er bestreitet, dass aus demselben jemals ächte, lamellöse Knochensubstanz werde. Vielmehr rücke dicht hinter der Verkalkung des Knorpels eine Einschmelzung desselben her und von den Knorpelkanälen resp. Markräumen aus brechen neue, sich mit Mark füllende Gänge in die Knorpelbrücken durch. Zum Beweise, dass es sich hier nicht etwa um Zerreissungen durch den Schnitt handelt, beruft der Verf. sich auf Präparate, wo die Zellen des Knorpels an der mit buchtigem Rand vorrückenden Erweichungsgränze mit der eben in Zerfall begriffenen Masse durch die Erhärtung in situ geblie-

ben sind, so dass an dem Schnitt keine Lücke ist, von dem noch restirenden Knorpel bis in die mit gefässhaltigem Mark bereits gefüllten Stellen hinein. Neben der Einschmelzung des Bestehenden gehe die Anlagerung neuer Knochensubstanz von den Markkanälen aus einher und so sei auch die Bildung der Lamellen und die allmählige Einschliessung der strahlig auswachsenden Körperchen in diese ebenfalls an Präparaten, wo Alles im Markraum in situ ist, deutlich zu erkennen. Wenn, wie *Lieberkühn* hervorhebt, an dem fertigen Geweih die Grenzlinien zwischen den beiderlei Knochensubstanzen fehlen, so erwidert *H. Müller*, dass sie im Allgemeinen entwickelt genug seien und ihr Mangel sich daraus erkläre, dass die eine oder andere der angegebenen ursprünglichen Uebergangsstellen von Knorpel zu weichem Gewebe, aus welchem Knochen wird, sich erhalten habe. Freilich fällt damit, wie *Lieberkühn* bemerkt, eines der Argumente, womit *H. Müller* früher zu beweisen suchte, dass die die Markräume auskleidende Knochenschichte neu aufgelagert ist. Den Process der Erneuerung des grössten Theils der Substanz erschliesst *Müller* endlich noch, wie bei den Röhrenknochen, so auch bei den Geweihen aus der gröberen Anordnung der Knorpel- und Knochenbalken gegenüber den dazwischen bleibenden Markräumen. Die Einschmelzung wird, nachdem die Verkalkung des Knorpels bereits begonnen hat, aus der Zunahme des Volumen der Markräume ersichtlich. Die Form der anfänglichen Längskanäle ändert sich dabei in eine cavernöse um und vermittelst seitlicher Durchbrüche treten die Räume nach allen Richtungen in weite Verbindung. Entsprechend hat sich die Form der Wände und Balken zwischen den Markräumen geändert. Gegen die Rose hin nimmt in etwas weiter hervorgewachsenen Geweihen die Dicke der Knochenbalken wieder zu, auf Kosten der Markräume, was die Neubildung von diesen her anzeigt, die allerdings jetzt nicht etwa beginnt, wohl aber für die gröbere Anordnung sichtbar wird, nachdem der grösste Theil des Knorpels bereits höher oben eingeschmolzen wurde. Die Form der Markräume zeigt aber auch jetzt den Unterschied gegen die Stellen hoch oben deutlich genug. In der periostalen Schicht des Geweihes wird durch Ueberwiegen der Anbildung schon frühzeitiger eine etwas dichtere Knochensubstanz gebildet.

Was die von *Lieberkühn* geschilderten Erscheinungen am Schild- und Ringknorpel des Rindes (s. den vorj. Bericht p. 69) betrifft, so verhält es sich damit nach *H. Müller* folgendermassen. Der Knorpel verkalkt in Form kleinerer und grösserer Drusen, deren allmähliges Wachsthum durch die be-

sonders nach Extraction mit Säuren deutliche parallele Streifung angedeutet ist. Aber nicht aus dieser Masse wird unmittelbar Knochen, sondern die ächte Knochensubstanz entsteht von Markräumen aus, welche den verkalkten Knorpel durchziehen und nur dadurch ist eine gewisse Modification der Anordnung bedingt, dass hier kein nennenswerthes Wachsthum des Knorpels stattfindet, wie an andern Ossificationsrändern, der ganze Process also in enger Grenze verläuft. Die breiten Balken der Grundsubstanz zwischen den einzelnen Zellengruppen werden von den bestehenden Markräumen aus allmählig eingeschmolzen und die in jenen Gruppen enthaltenen Zellen werden, sobald die Gruppe vom Markraum erreicht ist, zu eben solchen jüngeren, kleineren, durch Vermehrung entstandenen Zellen, wie die, aus denen die Knochenkörperchen in den Markräumen überhaupt hervorgehen. Sie können dann in der That theilweise sogleich zu Knochenzellen werden. Doch hat eine solche Wucherung der Knorpelzellen keineswegs überall stattgefunden und eine gute Zahl der Knochenkörperchen entsteht erst weiter rückwärts von den älteren Stellen der Markräume aus.

Lieberkühn erklärt sich mit den thatsächlichen Angaben *H. Müller*'s einverstanden, vermisst aber den Beweis, dass der ganze Knorpel einschmilzt und dass die Neubildung des ächten Knochen nirgends vom Knorpel aus Statt finde. Bei dem Ausspruche, dass sämmtliche Knorpelhöhlen des wachsenden Knochen in communicirende Markräume umgewandelt seien, bevor die strahligen Knochenkörperchen sich bilden, habe *H. Müller* die nicht communicirenden Knorpelhöhlen übersehn, aus welchen die Knochenkörperchen würden. Die Bilder, in welchen *M.* die Beweise einer successiven Einschliessung der Knochenzellen durch die Lamellen der osteogenen Substanz erkennt, dürften, wie *L.* meint, wenn sie nicht von theilweiser Zerstörung des Inhalts der Markräume herrühren, auch in umgekehrter Reihenfolge geordnet und als Resorptionserscheinungen gedeutet werden. An dem Metatarsalknochen eines nicht ganz reifen Pferdeembryo fand *L.* die Eigenthümlichkeit, dass die Gefässe, meist longitudinal verlaufend, zwischen Epiphyse und Diaphyse vorgebildet sind. So war es möglich, an successiv dem Verknöcherungsrande sich nähernden Querschnitten den Gefässen entlang die allmählige Veränderung der Grundsubstanz des Knorpels zu verfolgen und da dabei das Lumen des Gefässkanals sich kaum verändert, höchstens gegen die verknöcherte Stelle etwas erweitert zeigte, so blieb kein Zweifel, dass die Umwandlung der Knorpel- in Knochensub-

stanz immer innerhalb desselben, in Verknöcherung begriffenen Gewebes vor sich gehe. Während die grösseren Gefässe in Zahl und Lage sich unverändert erhalten, schreitet die Einschmelzung in der Umgebung des Gefässkanals fort, bis es zur Entstehung spongiöser Knochensubstanz gekommen ist, die dann selbst wieder zur Vergrösserung der Markhöhle fortwährend untergeht. Während so an verschiedenen Stellen der in Knochen sich umwandelnde Knorpel einschmilzt, bildet er sich doch an andern zu fertigem Knochen aus. *Lieberkühn* hatte chemische Untersuchungen der Wirbel von Knorpelfischen (Galeus) beigebracht, um zu zeigen, dass während der Verknöcherung an die Stelle der Chondrin gebenden Grundsubstanz collagene tritt; *H. Müller* sucht diese Beweisführung damit zu widerlegen, dass nach *Kölliker* die knöcherne Substanz der Wirbel jener Fische grossentheils aus weicher Masse hervorgehe. *Lieberkühn* erklärt diese Angabe *Kölliker*'s für unrichtig: die Hauptmasse des verknöcherten Wirbels entstehe aus hyalinem Knorpel.

Die flüchtige Schilderung, welche *Rambaud* und *Renault* vom Verknöcherungsprocesse geben, geht noch von der längst widerlegten Vermehrung der Knorpelzellen durch endogene Zeugung aus. Die Knorpelkapseln werden mit den Membranen der Mutterzellen identificirt; sie sollen, wie die Zellen in deren Innern sich vermehren und vergrössern, mit der Grundsubstanz verschmelzen oder vielmehr selbst die Grundsubstanz darstellen. Die Knochenkörperchen wären Zelleninhalt, die Grundsubstanz der Knochen entspräche den incrustirten Zellmembranen und die concentrische Schichtung der Lamellen hätte darin ihren Grund, dass bei dem Zusammenfliessen der Zellenhöhlen die Seitentheile der in einander eingeschachtelten Zellwände sich erhielten.

Bruch's Werk enthält genaue Beschreibungen des Fortschritts des Verknöcherungsprocesses an verschiedenen Knochen des Skeletts, welche die in den frühern Abhandlungen des Verf. niedergelegten Ansichten im Einzelnen weiter ausführen. Der Verf. beharrt auf dem Resultate, dass weder beim Fötus, noch beim Erwachsenen die Bildung des ächten Knochen als Verkalkung einer präexistirenden Structur aufzufassen sei. Gegen *H. Müller* bestreitet *Bruch*, dass die in die sclerosirende Grundsubstanz einzuschliessenden Knochenzellen von Anfang an sternförmig seien. Die Bildung der Grundsubstanz sei die Hauptsache und dem Wachsthum der Zellen voraus und wenn die Zellen wirklich Sternform annähmen, so könnten sie diese Ausbildung nur im fertigen Knochen dadurch

erreicht haben, dass sie durch die bereits erhärtete Grundsubstanz hindurch gewachsen wären.

Strassmann führt die Formveränderungen des Unterkiefers, dessen Krümmung und Dimensionen er in verschiedenen Lebensaltern gemessen hat, zum Beweis an, dass der Knochen nicht bloss durch Auflagerung neuer Schichten, sondern auch durch Intussusception wachse. Er weist dabei vorzugsweise auf das Verhältniss der Lage des Keims des letzten Backzahns zur Basis des Proc. coronoideus hin; beim Neugebornen befindet sich jener Keim $^2/_3$ — $^4/_5$ cm. hinter, beim Erwachsenen vor derselben.

Was den Bindegewebsknochen, namentlich die Verknöcherung der Vogelsehnen betrifft, so stimmt *H. Müller* mit *Lieberkühn* (gegen *Lessing*) darin überein, dass mit der Zeit die verkalkte Sehnensubstanz durch ächte, lamellöse Knochensubstanz ersetzt werde; doch wird nach *H. Müller* auch der Bindegewebsknochen nicht direct in ächten umgewandelt, sondern, wie bei der Bildung des ächten Knochen aus Knorpelknochen, tritt der ächte Knochen an die Stelle des vorher aufgelösten Bindegewebsknochen. Die Auflösung geht von der Umgebung der gefässhaltigen Räume aus, die auch von den andern Autoren erwähnt werden. Um das Gefäss her ist manchmal ein geringer, häufig ein beträchtlicher, den Durchmesser des Gefässes um das Vielfache übertreffender Raum mit unverkalkter Substanz. Dieser Raum rührt zum Theil daher, dass in der Umgebung des Gefässes die Verkalkung nicht eingetreten ist, häufiger aber von einer Erweichung der bereits verkalkten Masse. Diese Erweichung betrifft, wie man durch Verfolgung der Uebergänge findet, zuerst die fibrilläre Substanz, dann die Scheiden, welche man bisweilen noch in einiger Ausdehnung als ein Netz erhalten findet. Von der weichen, trüben Masse aus, welche den Raum um das Blutgefäss einnimmt, und nicht von einer knorpeligen Substanz, gehe nun die Neubildung einer festen Knochensubstanz vor sich, wie sie von *Lieberkühn* um die Gefässräume her beschrieben und abgebildet ist. Dieselbe zeigt eine mehr oder weniger deutliche Schichtung, jedoch nicht so ausgeprägt, als die exquisite Knochensubstanz. Auch die sternförmigen Körperchen kommen denen der letzteren nur mehr oder weniger nahe. Die Schichtung geht beiläufig concentrisch dem Gefässraum, und weiterhin ist häufig derselbe ganz davon ausgefüllt. Nicht selten ist ein grösserer Gefässraum an einem Theil seines Umfanges bereits mit dicken Schichten neuer Substanz belegt, während auf der andern Seite an die buchtige Gränze der verkalkten

Sehnensubstanz eine halb erweichte Masse stösst, welche zeigt, dass nach dieser Richtung die Auflösung noch fortschreitet, zu einer Zeit, wo nach der anderen bereits Anbildung stattgefunden hat. Die Bildung solcher Gefässräume schreitet nun in stark ossificirenden Sehnen immer weiter, bis zuletzt im Innern fast nichts mehr von der ursprünglichen verkalkten Sehnensubstanz übrig ist. Allmählig bilden sich auch grössere Markräume, welche von einer grössern Anzahl von Blutgefässen durchzogen sind und zwischen denselben ächtes, fetthaltiges Mark enthalten. Die neugebildete Knochensubstanz entbehrt der elastischen Fasern, welche in der verkalkten Sehnensubstanz noch vollkommen erhalten sind. Nebst diesem Umstand führt *H. Müller* auch die Lage der Körperchen als entscheidenden Beweis für die Neubildung der Knochensubstanz in den Gefässräumen an. Denn es sei nicht einzusehen, wie die in dichten Reihen gelegenen unregelmässigen Körperchen der verkalkten Sehne innerhalb dieser starren Masse in die anders geformten, sparsamen und regelmässig gelagerten Knochenkörperchen übergehen sollten.

Lieberkühn giebt zu, dass, wie *Müller* behauptet, die Knochensubstanz erst nachträglich in den um die Blutgefässe gebildeten Räumen erscheine, nicht aber, dass die Knochensubstanz aus einem neu angelagerten Gewebe hervorgehe. Dazu hätte nachgewiesen werden müssen, dass dieselben Räume, die sich durch Zerstörung des Sehnengewebes erweitert haben, sich nachher durch Vermittlung eines andern Gewebes wieder verengen. Die Veränderung der Lage der Knochenkörperchen erklärt *L.* aus der Bildung neuer Grundsubstanz und von den elastischen Fasern bemerkt er, dass sie sich wenigstens zum Theil erhalten. Endlich findet er die ächte Knochenmasse nicht ausschliesslich im Umfange der Blutgefässe, sondern auch an andern Stellen, namentlich in Form grosser Lamellen im äussern Umfang der Sehne.

M. Schultze macht aufmerksam auf die Zeichnung, welche auf der äussern Oberfläche dünner Häutchen von Kieselerde erscheint und an die Zeichnung mancher, zu Probeobjecten benutzten Diatomeenschalen erinnert. Es sind an der Basis sechsseitige Höcker, dichtgedrängt in mehreren Reihen stehend. Der Gedanke, dass diese Structur in den Kieselerdehäutchen, wie in den Diatomeenschalen, eine krystallinische sein möchte, musste aufgegeben werden, als sich fand, dass die fraglichen Häute nicht reine Kieselsäure sind, sondern eine constante Menge von Fluor oder Fluorkiesel beigemischt enthalten. Auch erwies sich die Aehnlichkeit nur als eine oberflächliche: die

sechseckigen Felder der Diatomeenpanzer entsprachen Vertiefungen, die der Kieselerdehäutchen dagegen Erhabenheiten.

3. Zahngewebe.

Neumann, Zur Kenntniss des Zahnbein- und Knochengewebes. p. 1.

Mit denselben Mitteln, wie in den Knochen, zerstörte *Neumann* in den Zähnen die organische Substanz und indem er danach die Röhrchen des Zahnbeins isolirte, bestätigte er, dass sie eigene, mit der Zwischensubstanz des Zahnbeins gemeinsam verkalkte Wandungen besitzen. Die Differenzirung dieser Wand beruht 1) auf einer grössern Resistenz gegen Lösungsmittel, 2) auf einer grössern Elasticität und 3) auf einem lockern Zusammenhang mit der Zwischensubstanz. Die beiden letztern Eigenschaften erschliesst der Verf. aus der Möglichkeit der mechanischen Isolirung der Zahnröhrchen. Wie bei den Knochenkanälchen, erhielt sich auch bei den Zahnkanälchen mitunter nur ein Theil der Wandung, während der andere sich mit der Grundsubstanz löste und es blieben, statt geschlossener Röhren, offene Halbkanälchen oder selbst einfache Streifen, einseitig dem Lumen der Kanälchen anliegend, zurück. Unter Umständen schien der der Auflösung widerstehende Theil der Zahnbeinsubstanz ein spiralig um das Lumen der Kanälchen verlaufendes Band darzustellen. Diese unvollkommenen Wandungen bilden den Uebergang zu den Fällen, wo sich mit der übrigen Grundsubstanz auch die Wand der Kanälchen vollständig löst, was am häufigsten an den feinsten, peripherischen Abschnitten der Kanälchen der Zahnwurzel vorkömmt. Im Innern dieser isolirbaren Kanälchen liegen nach *Neumann*, wahrscheinlich excentrisch an der Wand befestigt, die von *Tomes* entdeckten, faserartigen, unverkalkten Fortsätze der peripherischen Pulpazellen. Mit Rücksicht auf die in neuerer Zeit angeregten Zweifel will *N.* nicht entscheiden, ob diese Zellen und ihre Fortsätze eine selbstständige äussere Membran haben, oder nicht, obschon die Art des Conturs die Existenz einer Membran wahrscheinlich mache; jedenfalls aber verhalten sich die Zellen und die Fortsätze in dieser Beziehung ganz gleich und wenn etwa die Wand der Zahnröhrchen für Zellmembran und die Fortsätze selbst für Zelleninhalt genommen werden sollten, so widerlegt dies der Verf. damit, dass schon im jugendlichen Zahn der von der Pulpazelle auf den Fortsatz sich erstreckende scharfe Contur und die verkalkte Wand des Kanälchen nebeneinander bestehn. *Neumann* glaubt *Tomes* auch darin beistimmen zu müssen, dass sich die Fasern bis in das peripherische Ende der Zahnkanälchen er-

strecken, konnte sich aber nicht davon überzeugen, dass sie an Stellen, wo die Röhrchen in Spalten des Schmelzes sich fortsetzen, bis in den Schmelz zu verfolgen seien. Auf Schnitten des Knorpels der Zahnkrone, welche die Röhrchen senkrecht auf ihre Längsaxe trafen, erkannte *N.* die Querschnitte der Fasern als matte oder auch leicht glänzende Pünktchen im Centrum oder mehr an der Peripherie der den durchschnittenen Röhrchen entsprechenden kreisförmigen Lücken. Aehnliche Präparate aus der Zahnwurzel gaben aber nur zweifelhafte Bilder und wenn die Fasern hier persistiren, könnte es nur in einem rudimentären Zustande sein. Im höhern Alter scheint überall die weiche Inhaltsfaser zu verkümmern, vielleicht auch völlig unterzugehn, indem die Zahnröhrchen obliteriren.

Durch den in ihrem Innern enthaltenen Fortsatz der Pulpazellen erweisen sich die isolirbaren Kanälchen des Zahnbeins als Analoga der Knorpelkapseln. *Neumann* schlägt für dieselben den Namen Zahnscheiden vor.

IV Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

F. Goll, Notiz über die Vertheilung der Blutgefässe auf dem Rückenmarksquerschnitte. A. d. Verhandl. d. Züricher naturf. Gesellsch.

J. Henle, Ueber das cavernöse Gewebe. Gött. Nachr. Nr. 9.

Ders., Eingeweidelehre. p. 396.

His, Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIII. Heft 3. p. 455.

C. Ludwig, Ueber den Ursprung der Lymphe. Wiener medicin. Jahrb. Heft 4. p. 35. (Zusammenstellung der neuern Untersuchungen über den Ursprung der Lymphgefässe.)

C. Ludwig u. *Th. Zawarykin,* Die Lymphwurzeln in der Niere des Säugethiers. Sitzungsber. der Wien. Akad. Bd. XLVII. p. 242. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 189.

Tommasi, Archiv für path. Anatom. u. Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 370.

H. Frey, Zur Kenntniss der lympathischen Bahnen im Hoden. Ebendas. Heft 5. 6. p. 563.

Ders., Die Lymphbahnen der Schilddrüse. A. d. Mittheilungen der Züricher naturf. Gesellsch.

Fort, Histologie. p. 235.

W. Müller, Zur Kenntniss des Baues gesunder und krankhaft veränderter Lymphdrüsen. Ztschr. für rat. Med. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 119. Taf. V. VI.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 186.

Birnbaum, Bau der Eihäute. p. 87.

A. Colberg, Observationes de penition pulmonum structura et physiologica et pathologica. Halis. 8. p. 4.

Goll entlehne ich folgende Tabelle der Mittelwerthe des Flächeninhaltes der Capillargefässmaschen verschiedener Organe, zugleich mit Angabe des Calibers der Capillargefässe:

	Flächeninh. d. Maschen in □mm.	Scala d. Maschengrösse	Caliber der Gefässe	Scala der Caliber
1. Lungenalveolen	7	1	0,0100mm	3
2. Vorderer Theil der Choroidea	12	2	0,0240	7
3. Graue Rückenmarkssubstanz	23	3	0,0035	1
4. Graue Hirnsubstanz . . .	28	4	0,0042	1,3
5. Dunkle Keile, Rückenmark	29	4	0,0075	2,2
6. Retina	51	8	0,0037	1
7. Muskel	130	19	0,0080	2,3
8. Seitenstränge des Rückenm.	170	26	0,0055	1,5
9. Membrana capsulo-pupill.	320	46	0,0360	11
10. Weisse Rückenmarkssubstanz	340	50	0,0092	2,6
11. Dura Mater	410	60	0,0120	3,3

Beobachtungen, welche *Henle* an fein injicirten cavernösen Körpern des Penis und der Uretra machte, zeugen für die Existenz der Arteriae helicinae im *Müller*'schen Sinne, blinder rankenartiger Anhänge an den Zweigen der Art. profunda. Er fand nämlich die Artt. helicinae ringsum bis zur Spitze mit dicht gedrängten, sehr feinen, theils blinden und dann leicht kolbigen, theils schlingenförmigen Ausläufern besetzt, die sich in dem die Artt. helicinae schleierartig umhüllenden Bindegewebe bis zu dessen Oberfläche erstrecken. In diese Ausläufer war die durchsichtige Injectionsmasse eingedrungen und gestattete, den einfachen, scharfen Contur, mit dem sie sich gegen das Fasergewebe abgrenzen, zu erkennen. Ist die Art. helicina in eine Spitze oder ein feines Gefässe ausgezogen, so ist auch dies zuweilen eine Strecke weit mit den beschriebenen Anhängen versehen. Die Füllung dieser Anhänge, welche Bedeutung man ihnen auch zuschreiben möge, beweist doch jedenfalls so viel, dass sie einem Kanal angehören, aus welchem die Injectionsmasse keinen Ausweg fand. Und dies wird noch durch andere, mehr zufällige oder anomale Eigenthümlichkeiten der Ranken, welche die Ausläufer tragen, bestätigt. Oft enthalten sie nämlich in der Spitze ein Blutcoagulum oder eine auffallende Anhäufung der Injectionsmasse, wie auch *Rouget* sie abbildet, ohne zu fragen, wie es komme, dass eine unvollkommene Injection an der Stelle, wo sie freiwillig stillsteht, sich aufstaut. In anderen Fällen sind die Artt. helicinae in ihrer ganzen Länge oder nur an der Spitze von unregelmässig begrenzten, dünnen Schichten eines feinkörnigen Fettes bedeckt, wa auch darauf deutet, dass sie während des Lebens vor-

zugsweise Sitz von Blutansammlungen oder Extravasaten gewesen seien.

Von dem durch die Versilberungsmethode dargestellten Epithelium der Lymphgefässe war bereits die Rede (s. Epithelium). Indem *His* die Beobachtungen *v. Recklinghausen*'s in dieser Beziehung bestätigt, erklärt er sich gegen die Saftkanälchen im Sinne des genannten Autors und deren Verbindung mit den Lymphgefässen. Er verharrt dabei, dass die sternförmigen, die braune Grundsubstanz durchziehenden Figuren, deren Körper einen Durchmesser von 0,01—0,015‴ hat, durch die Silberbehandlung aufgequollene Bindegewebskörperchen seien, deren Kerne freilich mit Sicherheit nicht zu sehen seien und will sich überzeugt haben, dass die Ausläufer dieser Körperchen, wo sie in die Lymphgefässe zu münden scheinen, nur über dieselben hinweglaufen.

Die Angaben von *Ludwig* und *Tomsa* über die Lymphgefässanfänge im Testikel haben *Tommasi* und *Frey* im Wesentlichen bestätigt, nur dass *Tommasi*, auf Grund der Behandlung mit salpetersauerm Silber, den Lymphräumen ein Epithelium vindiciren zu müssen glaubt, das auch die Samenkanälchen äusserlich bekleidet. Die Lymphräume in der Albuginea und den stärkeren Scheidewänden sind nach *Tommasi* nicht Spalten, sondern unregelmässig ausgebuchtete Cylinder. *Frey* hat die von *Ludwig* und *Tomsa* angegebene Trennung der benachbarte Samenkanälchen umziehenden Lymphströme durch bindegewebige Zwischenlage stellenweise gesehn, stellenweise jedoch auch vermisst.

Von den Lymphgefässen, welche netzförmig die secundären Läppchen der Schilddrüse umgeben und feine, blind endende Gänge zwischen die einzelnen Drüsenbläschen senden, sagt *Frey*, dass sie kaum mehr eine besondere Wandung besitzen, vielmehr nur bindegewebig eingefriedigt seien. Auch in der Niere beginnen nach *Ludwig* und *Zawarykin* die Lymphgefässe aus den Räumen, welche zwischen Blutgefässen und Harnkanälchen liegen. In diese Räume sind die Gefässe und Kanälchen ebenso eingebettet, wie dies in den gleichnamigen Räumen des Testikels mit den Samen- und Blutgefässen der Fall ist. Ein Unterschied besteht nur insofern, als die durch die Lymphlücken streichenden Fibrillenzüge des Bindegewebes in der Niere, namentlich aber in der Rinde, viel feiner und spärlicher als im Hoden sind. Auch die Ueberführung der Lymphe aus den Wurzeln in die Stämmchen geschieht an der Niere ähnlich wie am Testikel; besonders sind in der Kapsel die Platten und Fasern des Bindegewebes als Hilfsmittel be-

nützt, um in mannigfachen Uebergangsformen die feinsten Spalten in geschlossene Gefässbahnen überzuleiten.

Fort schildert nach *Robin*'s Vorträgen den Bau der Lymphdrüsen. Das Parenchym bestehe aus vielfach geschlängelten, höckerigen Cylindern von mindestens 0,1 mm. Durchmesser; dieselben besitzen eine dünne, homogene, kernhaltige äussere Wand, von welcher zahlreiche, anastomosirende, ebenfalls mit Kernen besetzte Bälkchen nach innen gehen; zwischen den Bälkchen liegt eine aus pflasterförmig angeordneten Kernen und Zellen bestehende Pulpa, welche die Cylinder erfüllt. Die Blutgefässe erzeugen capillare Netze zwischen den centralen Bälkchen der Cylinder; die Lymphgefässe verästeln sich beim Eintritt in die Drüse und bilden Sinus, welche die Cylinder mehr oder minder vollständig einhüllen.

W. Müller bestätigt, dass zwischen dem Bindegewebe der Kapsel und der Balken und Bälkchen der Lymphdrüsen Züge spindelförmiger Zellen vorkommen, die den Muskelfaserzellen der Blutgefässe in allen Beziehungen gleichen, meint aber, dass die Form allein nicht genüge, um den muskulösen Charakter solcher Zellen festzustellen.

Die Differenzen in den Angaben von *Frey*, *His* und *Kölliker* bezüglich der Frage, ob die Blutgefässe zu den Follikeln der Rindensubstanz ausschliesslich von der Marksubstanz oder auch von der Hülle her eintreten, erklärt *W. Müller* aus der verhältnissmässigen Seltenheit der Anastomosen zwischen den Gefässen der Hülle und der Follikel. Was die äussere Begrenzung der Lymphröhren oder Markschläuche betrifft, welche nach *Frey* von einer structurlosen Membran, nach *His* von netzförmig durchbrochenem Gewebe gebildet wird, so schliesst *W. Müller* sich der Ansicht von *His* an: die Mehrzahl der Lymphröhren findet er begrenzt von sehr dünnen, etwas welligen, glänzenden Fibrillen mit scharfem Contur, bald in sehr dünner, bald in etwas mächtigerer Lage, mit anliegenden längsgestellten spindelförmigen Kernen von 0,0014—0,003 mm. Breite und 0,008 mm. Länge, stellenweise mit kernhaltigen Verbreiterungen, von welchen dünne Fortsätze sowohl in das Innere der Lymphröhre als in die Lymphbahn ausstrahlen. Diese Grenzschicht ist in der Regel nicht continuirlich; unter Umständen scheint sie eine beträchtliche Verdickung, bis zu 0,0056 mm. zu erfahren; zwischen den Fibrillen treten dann zahlreiche spindelförmige Zellen auf mit länglichen Kernen von 0,0084 mm. Länge und 0,002 mm. Breite. Durch Auspinseln imbibirter Injectionspräparate von Lymphdrüsen, an welchen durch Essigsäure alle Intercellularsubstanz und der

Zelleninhalt mit Ausnahme des Kerns des Farbestoffes beraubt ist, überzeugte sich *W. Müller* von der Anwesenheit von Kernen in dem Fasernetz der Drüsensubstanz. Die Fasern selbst zeigen glänzende, scharfe Conturen; die Kerne, welche theils den Fasern anliegen, theils in den Verbreiterungen sich finden, sind dreieckig oder elliptisch, 0,0028 mm. breit, 0,004—0,007 mm. lang, bald intensiv roth imbibirt, homogen und glänzend, bald blass imbibirt, und dann im Innern mehr oder weniger feinkörnig. Einzelne Kerne lagen in verbreiterten Stellen des Netzes, welche ihre glänzende, homogene Beschaffenheit verloren hatten, und ein blasses, feinkörniges Ansehen darboten, ähnlich einer dünnen, den Kern umhüllenden Protoplasmaschicht, welche allmählig und continuirlich in die gewöhnlichen Netze überging. Vor einer Verwechselung mit haften gebliebenen Lymphkörpern hält sich der Verf. durch die Gestalt und das Aussehen dieser Kerne, vor einer Verwechslung mit Querschnitten aufsteigender Bindegewebsbündel durch ihre Imbibition für gesichert. Die Zahl der Kerne fand auch er in den Netzen normaler Drüsen gering, doch meint er, dass sie nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterliegen.

Von dem Fasernetz der Drüsensubstanz unterscheidet sich an imbibirten Drüsen das Fasernetz der Lymphbahn zunächst durch blassere Färbung. Es besteht aus zweierlei continuirlich in einander übergehenden Arten von Balken. Die Einen zeigen die Eigenschaften gewöhnlichen Bindegewebes: feine Faserzüge und scharf conturirte spindelförmige Zellen, bald die Fasern, bald die Spindelzellen an Zahl überwiegend. Die zweite Art der Balken ist blasser, ohne den Glanz und die scharf begrenzten Conturen, von einer undeutlich längsstreifigen, an vielen Stellen sehr feinkörnigen und fast homogenen Grundsubstanz gebildet, in welche blass imbibirte, mit feinkörnigem Inhalt versehene, theils rundliche, im Mittel 0,0056 mm. im Durchmesser haltende, theils elliptische Kerne von 0,004 mm. Breite, 0,007—0,0098 Länge eingebettet sind. Die Kerne besitzen häufig ein centrales, seltner zwei an den Polen stehende glänzende Kernkörperchen; sie stehen bald mehr einzeln, bald in Gruppen, welche einen Vermehrungsprocess vermuthen lassen. Bezüglich ihrer äusseren Gestalt und Imbibitionsfähigkeit bieten sie alle möglichen Uebergänge zu Formen, welche von den unzweifelhaften, in die Netze der Drüsensubstanz eingebetteten Lymphkörpern nicht zu unterscheiden sind. Die geringe Imbibitionsfähigkeit der Mehrzahl dieser elliptischen Kerne bedingt die verhältnissmässig

blasse Färbung der Lymphbahn. Die Grundsubstanz, in welche die Kerne eingebettet sind, bildet unregelmässige, zarte, stellenweise stark verbreiterte Netze, welche mit den glänzenden, deutlich bindegewebigen Faserzügen continuirlich zusammenhängen und ohne scharfe Grenze in dieselben übergehen, indem die mehr homogene blasse Beschaffenheit ganz allmälig der glänzenden, deutlich fibrillären der entwickelten Bindegewebebündel Platz macht. In den verschieden grossen Zwischenräumen dieses Netzes finden sich Lymphkörperchen, durch ihre runde Gestalt und dunkle Imbibition leicht kenntlich und von denen der Drüsensubstanz nicht zu unterscheiden, einzelne mit einem feinkörnigen Niederschlag in dünner Schichte umhüllt. Dem Verdacht, dass diese zweite Art von Netzwerk geronnenes Drüsenparenchym mit eingeschlossenen Lymphkörperchen sei, begegnet der Verf. dadurch, dass er die Lymphdrüsen, vor der Erhärtung, vom Vas afferens aus unter geringen Druck mit Wasser ausspült und so die fertigen Lymphkörper mit dem Lymphplasma aus der Lymphbahn entfernt. Er schreibt diesem Netze einen embryonalen Charakter zu und meint, dass die Beschaffenheit der Balken, die vielfachen Uebergänge der eingelagerten Kerne zu wirklichen Lymphkörpern, endlich die Analogie mit den Geweben des Embryo und mit der Beschaffenheit von Geweben, welche in lebhaften pathologischen Neubildungsprocessen begriffen sind, der Vermuthung Raum geben, dass dieses Gewebe nicht als ein stationärer, sondern vielmehr als ein in stetiger Entwicklung begriffener Theil der Lymphdrüsen aufzufassen sei.

Die Anlagen der Blutgefässe in den Lungen schildert *Colberg*, übereinstimmend mit dem von *Schwann* aufgestellten Schema, als stern- und spindelförmige Zellen, die sich ineinander und in die bereits entwickelten Gefässe öffnen; *Birnbaum* beschreibt die in Bildung begriffenen Gefässe des Chorion ebenso, so wie als Reihen mehr kugliger Zellen, deren Zwischenräume im Schwinden begriffen seien. *Bruch*, der ebenfalls die Gefässbildung in den Eihäuten verfolgt, bestreitet, dass Capillargefässe durch Aneinanderreihung rundlicher Zellen entstehen und lässt sie sämmtlich aus spindel- und sternförmigen Zellen hervorgehen, die durch seitliche und bipolare Ausläufer mit einander in Verbindung treten.

2. Drüsen.

H. Frey, Ueber die Lymphbahnen der peyer'schen Drüsen. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 1. p. 28. Taf. III. IV.

F. T. Schmidt, Das folliculäre Drüsengewebe der Schleimhaut der Mundhöhle und des Schlundes bei dem Menschen und den Säugethieren. Ebendas. Heft II. p. 221. Taf. XIV—XVI.

A. Paulizky, Disquis. de stratis glandulae thymi corpusculis. Habilitationsschr. Hal. 8. 1 Taf.

Frey untersuchte bei einer Anzahl von Säugethieren das Verhältniss der Lymphgefässe zu den aggregirten (*Peyer*'schen) Drüsen des Darms. Im Thatsächlichen stimmt er mit *Teichmann* überein, denn damit, dass „stärkerer Druck wenigstens etwas der Injectionsmasse in das folliculäre Gewebe der Drüse eintreiben könne", ist das Resultat der *Teichmann*'schen Injectionen nicht widerlegt. Wenn *Frey* gleichwohl zu einem Schluss gelangt, der dem von *Teichmann* ausgesprochenen geradezu entgegensteht und wenn er die conglobirten Darmdrüsen in jeder Beziehung den Lymphdrüsen, und zwar den gewöhnlichen, bipolaren, an die Seite stellt, so kann dies nicht wohl ohne einige Gewalt geschehen. So stellt *Frey* die Analogie der Lymphgefässe, die die conglobirte Drüse umschliessen, mit den Sinus der Lymphdrüsen dadurch her, dass er jenen Lymphgefässen den Namen Spalt- oder Umhüllungsräume ertheilt. Er gesteht zu, dass diese Umhüllungsräume mitunter den Charakter netzförmiger Kanäle annehmen, während es wohl richtiger wäre, zu sagen, dass die netzförmigen Gefässe mitunter, hier wie anderwärts, das Ansehen von Spalträumen gewinnen, wenn nämlich einzelne durch sackförmige Ausdehnung die Zwischensubstanz auf ein Minimum reduciren. *Frey* vergleicht die Lymphgefässe, die von den Zotten her in das zwischen und um die conglobirten Drüsen gelegene Netz gelangen, den Vasa afferentia, die aus diesem Netz weiter zur submukösen Bindegewebsschichte verlaufenden Lymphgefässe den Vasa efferentia der Lymphdrüsen. Mit demselben Rechte liessen sich auch die aus der submukösen Lymphgefässschichte aus- und in die subseröse Schichte eintretenden Lymphgefässe in Beziehung zu den Bündeln der Muskelhaut, die sie umgreifen, als zu- und ausführende bezeichnen. Soll endlich darauf Werth gelegt werden, dass die den Follikel umgebenden Lymphgefässe der besonderen Membran entbehren, so ist zu erinnern, dass 1) nach aller Beobachter Zeugniss die einfach bindegewebige Umgrenzung den Dienst einer besondern Gefässhaut verrichtet und 2) die eigene Membran klappenloser Lymphgefässnetze auch an anderen Stellen problematisch geworden ist.

Schmidt glaubt durch Thatsachen, die ihm die Anatomie der conglobirten Drüsen der Mundhöhle ergab, die Annahme rechtfertigen zu können, dass die Aufgabe dieser und der verwandten Organe in der Production von Lymphkörperchen bestehe. Seine Auffassung des Bindegewebsgerüstes stimmt im

Wesentlichen mit der meinigen überein. Auch er sieht die Lymphkörperchen-Infiltration der Mucosa sich häufig bis dicht unter das Epithelium erstrecken, doch soll eine Basalmembran von 0,002 mm. Mächtigkeit die conglobirte Drüsensubstanz vom Epithelium scheiden. Dass die hellen, kugligen Räume, welche *Kölliker* unter dem Namen Follikel beschrieb, in der conglobirten Schichte der Tonsillen und Zungenbalgdrüsen nicht constant und nicht immer deutlich gegen die Umgebung abgesetzt sind, giebt *Schmidt* zu; doch kommt es nach seinen Beobachtungen bei manchen Thieren regelmässig und zuweilen auch beim Menschen zu einer scharfen Abgrenzung derselben und zwar wäre dies gerade bei besonders gut genährten und kräftigen Individuen der Fall. Die Follikel wären demnach ein wesentliches Glied in dem Bau der normalen Drüsen, im Vergleich zur unbegrenzten Infiltration die höhere Form, die allerdings nicht überall erreicht werde. Vor dem interfolliculären Gewebe zeichnen sich die Follikel durch den flüssigen Inhalt, das weitmaschige Gerüst, die spärlichen und feinen Blutgefässe aus; der Verf. sieht sie aber auch von demselben durch eine eigenthümliche Membran geschieden. Wenn er einen Schnitt aus den Tonsillen oder aus den, mit conglobirter Substanz erfüllten Zungenpapillen des Schweins auszupinseln versuchte, so fand er stets mehrere Follikel, deren Inhalt rasch in zusammenhängenden Klumpen weggespült wurde. An dem scharfgezeichneten Rand derartiger Follikel gewahrte er oft Lappen einer blassen, feinkörnigen Haut, die nach aussen mit der deutlich fasrigen Kapsel des Follikels zusammenhing, nach innen die dünnen Balken des folliculären Fasernetzes und feine scheidenartige Verlängerungen um die Capillarien aussandte. In dieser Haut waren keine Lymphkörperchen, sondern nur blasse, längliche Kerne, zuweilen in grosser Zahl enthalten. Der Verf. betrachtet sie als eine besondere Modification des Balkengewebes, mit dem sie auch in chemischer Beziehung übereinzustimmen scheine. Im Ansehen gleiche sie der homogenen Adventitia der kleinsten Venen.

Dickere Balken des Netzes fand der Verf. in den Tonsillen (wie auch in Lymphdrüsen) hier und da von einer membranartigen Scheide umhüllt, wie sie auch anderwärts an netzförmigem Bindegewebe vorkommt; Kerne in den Knotenpukten des Netzes begegneten ihm bei sämmtlichen untersuchten Thieren, jedoch in unerheblicher Zahl, bei dem ganz jungen Thiere häufiger als beim erwachsenen, in den Follikeln seltner, als im interfolliculären Netze. Ausnahmsweise traf er sie an einzelnen Stellen in auffallender Menge.

Die Körperchen der conglobirten Drüsen nennt der Verf. schlechthin Lymphkörperchen und gelangt, was deren Entstehung und Uebergang in die Lymphgefässwurzeln betrifft, zu folgenden Anschauungen: Spuren eines Fortpflanzungsprocesses sind ihm an den frei in den Maschenräumen des Drüsengewebes liegenden Körperchen ebenso selten vorgekommen, wie mir und *Frey;* dagegen fand er in der Wandung der Gefässe und namentlich der Venen, die in überwiegender Zahl und in geschlängeltem Verlauf das interfolliculäre Gewebe durchziehen, eine Quelle, aus welcher durch fortgesetzte Theilung neue Zellen entspringen. Als Orte, die sich für die Erforschung derselben vorzugsweise eignen, empfiehlt er den vordern Theil der Zunge des Schweines und Schafes, den Schlund und die Scheidewände zwischen den Tonsillen des Schafes und die innerste Lage der Kapsel der Tonsille beim Schwein und Pferd; bezweifelt aber nicht, dass im Innern des dichten Drüsengewebes der gleiche Vorgang statt finde. Man gewahrt dann in dem feingestreiften Gewebe der erwähnten Localitäten (an Schnitten von Chromsäurepräparaten) einzelne Arterien mit ihrer fasrigen Adventitia und zahlreiche netzförmig anastomosirende Venen, die zunächst von einem anscheinend homogenen Bindegewebe umgeben werden. Die allenthalben eingestreuten platten, blassen, länglichen Kerne häufen sich um die Venen, und zwischen denselben zerstreut treten, ausschliesslich an den Venen, helle, feinkörnige, blasenförmige Zellen auf mit kleineren, dunkel conturirten, länglichen oder kugligen Kernen. Warum *Schmidt* diese Zellen zusammenstellt mit den von *His* sogenannten Adventitialzellen der Thymus und anderer conglobirter Drüsen, ist mir nicht verständlich; sie haben mit diesen nicht einmal die Lage gemein, denn die Zellen, welche *His* unter dem Namen Adventitialzellen beschreibt, gehören der Wand der Capillargefässe an, haben sternförmige Ausläufer und stehen durch diese direct mit dem kernhaltigen Knotenpunkt des feinen Bindegewebsgerüstes der conglobirten Substanz in Verbindung, zu welchem sie ohne Zweifel auch gehören. Um Gefässe, deren Durchmesser 0,01 mm. wenig übersteigt, liegen die *Schmidt*'schen Adventitialzellen vereinzelt, oft von erheblicher Grösse (0,015—0,017 mm. lang, 0,012 mm. breit, mit einem 0,007—0,0075 mm. langen, 0,005 bis 0,006 mm. breiten Kerne) oder in Gruppen von 2—3 kleineren Zellen; um stärkere, 0,02—0,03 mm. weite Venen findet sich eine mächtige Lage von Zellen und Kernen, dazwischen einzelne der eben erwähnten grossen Zellen, fertige Lymphkörperchen und Zellen, die in Grösse und Form zwischen

den beiden genannten Elementen in der Mitte stehen. Als Theilungsformen erwähnt der Verf. langgestreckte Zellen mit zwei völlig getrennten Kernen, deren jeder den Kernen der Lymphkörperchen gleicht, mehr oder minder tief biscuitförmig eingeschnürte Zellen und getrennte, aber noch dicht aneinandergedrückte Zellen. Oft liegen die Lymphkörperchen reihenweise in Spalten des Bindegewebes so, dass sie wie in einem Gefäss eingeschlossen erscheinen; in anderen Fällen haben sie die ganze Adventitia in ein Fasernetz aufgelöst. Von den durch die Theilung entstandenen Zellen bleiben nun, nach des Verf. Muthmassung, einige an dem ursprünglichen Platze, dicht an der Venenwand liegen, um neue Generationen zu produciren; die als letzte Stufe erzeugte, kleinste Brut von Zellen aber wird durch den fortwährend von der Gefässwandung ausgehenden Druck neuer Generationen in die Maschenräume des Drüsengewebes und weiter in die Anfänge der Lymphgefässe getrieben. Von diesen nimmt *Schmidt*, im Wesentlichen übereinstimmend mit *Billroth*, an, dass sich ihre Wände allmälig in das Fasernetz auflösen oder aus demselben entspringen, nur dass nicht die Maschenräume der Follikel, sondern allein die der Zwischensubstanz den Lymphgefässwurzeln zum Ursprung dienen. Diese Wurzeln, die interfolliculären Lymphgefässe, bestehen aus einer äusserst dünnen, homogenen Haut und haben weder Epithelium, noch Klappen; sie treten in den Scheidewänden zwischen den Lappen der Tonsillen zu weiteren, mit einander anastomosirenden Stämmen, den interlobulären Gefässen, zusammen, die zwar auch noch keine Klappen, aber ein Epithel zu besitzen scheinen; diese öffnen sich ihrerseits in die mit Klappen und Muskelhaut versehenen stärkeren Gefässe des die Drüse umgebenden Bindegewebes. Die grösste Schwierigkeit machen dem Verf. die Follikel, die nach seiner Ansicht selbst keine ableitenden Lymphgefässe besitzen, vielmehr ihren Inhalt von der Verbindung mit dem Lymphstrom auszuschliessen streben und nur geringen Antheil an der Erzeugung von Lymphkörperchen nehmen. Er meint, dass sie ursprünglich von den, schon zur Zeit überflüssigen Lymphkörperchen, die ihrer ungünstigen Lage wegen nicht in den Lymphstrom gelangen, gegründet werden und wachsen, bis der Organismus unter eintretenden Verhältnissen auf ihren Inhalt Anspruch macht, der in diesem Falle die Wandung durchbricht und durch die Lymphgefässe weggeführt wird.

Eine Bestätigung seiner Ansichten findet *Schmidt* auch in der Entwicklungsgeschichte der Tonsillen, die er an menschlichen Embryonen studirte. Danach geht der Entwicklung des

conglobirten Drüsengewebes eine reiche Blutgefässbildung lange Zeit voraus und auf verhältnissmässig früher Stufe zeichnet sich die oberflächliche, zu conglobirter Substanz bestimmte Bindegewebslage vor der lockern submukösen durch schneller fortschreitende und weiter fortgesetzte Theilung der Bindegewebszellen aus. Lymphkörperchen und Lymphgefässe waren schon an 5—5½ monatlichen Embryonen unterscheidbar und die ersten Lymphkörperchen gingen aus einer Umbildung und fortgesetzten Theilung der spindelförmigen Bindegewebszellen hervor, die in der Nähe der kleineren Blutgefässe lagen. Die Ausläufer dieser Zellen verschwanden und die Zellmembranen erschienen deutlicher conturirt um die Kerne; die Kerne wurden kuglig, lagen hier und da zu zwei in einer Zelle; zuletzt wurden die Zellen selbst kuglig und waren nun nicht mehr von Lymphkörperchen unterscheidbar.

Die concentrisch geschichteten Körperchen der Thymus beschreibt *Paulizky*. Er macht darauf aufmerksam, dass die concentrischen Conturen der einfacheren Körperchen dieser Art nicht vollständige Kreise, sondern ineinandergreifende Bogenstücke von grösserer oder geringerer Länge darstellen; das Centrum der Körperchen ist homogen oder körnig; zuweilen enthält es einen elliptischen Kern mit Kernkörperchen, zuweilen einige Fetttropfen; grössere concentrische Körper haben im Centrum mehrere Kerne oder auch zellenähnliche Gebilde. Durch Zerzupfen mit Nadeln lassen sich die concentrischen Schichten in Bruchstücken ablösen, welche gebogenen Schüppchen gleichen, öfters auch einen Kern enthalten und in Natronlösung zu blassen Bläschen aufquellen. Die concentrische Streifung und die Zusammensetzung aus Schüppchen wurde durch Behandlung mit Natron auch an Körperchen deutlich, deren Rinde im frischen Zustande homogen erschien. Der Verf. schliesst sich also denjenigen an, welche die geschichteten Körper der Thymus den Resten von Epidermisschüppchen, wie sie häufig in Cancroiden vorkommen, an die Seite stellen. Er hält sie nicht für regressive, sondern für Neubildungen, hervorgegangen aus Haufen polygonaler Epithelialzellen, die durch dieselbe Metamorphose in platte Schüppchen übergehen, wie die Zellen der Schleimschichte in Epidermisschüppchen. Die ursprünglichen Epithelialzellenhaufen haben verschiedene Grössen und unregelmässige Formen; sie werden in der Regel ringsum von den Körperchen des conglobirten Gewebes oder von Bindegewebsbündeln umfasst, grenzen aber auch zuweilen an spindelförmige Zellen, die der Verf. Bindegewebszellen nennt und von welchen er annimmt, dass sie durch fortgesetzte

Theilung kleine, rundliche Zellen erzeugen, die sich weiterhin in die Epithelialzellen umwandeln. Dass diese sich zu kugligen Massen ballen, leitet der Verf. von dem Drucke ab, den theils die sich fort und fort vermehrenden Körperchen der conglobirten Substanz, theils im Innern der Epithelialzellenhaufen entstehende Bildungen ausüben.

3. Häute.

W. Krause, Recherches sur l'anatomie et la physiologie de la conjonctive. Journal de la physiologie. Nr. 18. (1862. Avr.) p. 296. Pl. X.

Den gezähnelten Rand der Papillen (der Conjunctiva palpebralis) leitet *Krause*, nach *Meissner*'s Vorgang, von den an der Oberfläche frei endenden Fibrillen des Bindegewebes ab und behauptet, dass die nicht papillöse Oberfläche (der Conjunctiva bulbi) in gleicher Weise gezähnelt sei.

Systematische Anatomie.

Handbücher.

Hyrtl, Anatomie.

E. Dursy, Lehrbuch der systematischen Anatomie. Heft 3. Lahr. 8.

H. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Bd. II. Abth. 1. Der Bauch. Tübingen. 8.

C. Sappey, Traité d'anatomie déscriptive. T. III. Fasc. 3e (Schluss). Paris 1864. 12.

v. Zahn, Anatom. Taschenbuch zur Nachhülfe beim Studium der Natur und der Antike. 2. Aufl. Lpz. 1864.

Allgemeiner Theil.

F. Liharzik, Das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen, die Proportionslehre aller menschl. Körpertheile für jedes Alter und für beide Geschlechter. Wien 1863. Fol. Mit 6 Tabellen und 9 Taf.

Dursy, a. a. O. p. 493.

E. Bischoff, Einige Gewichts- und Trockenbestimmungen der Organe des menschl. Körpers. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 75.

S. de Luca, Recherches sur les rapports qui existent entre le poids des divers os du squelette de l'homme. Comptes rendus. 28. Septbre.

C. Aeby, Bemerkungen über die Bildung des Schädels und der Extremitäten im Menschengeschlecht. A. d. Verhandl. der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. III. Heft 4.

H. Meyer, Die wechselnde Lage des Schwerpunktes in dem menschl. Körper. Lpz. 1863. 4. 7 Taf.

J. Struthers, On the relative weight of the viscera on the two sides of the body and on the consequent position of the centre of gravity to the right side. Edinb. med. Journ. June. p. 1086.

Dursy und *E. Bischoff* liefern detaillirte Bestimmungen des Gewichtes der einzelnen Skeletttheile, Muskeln und Eingeweide von mehreren Leichen aus verschiedenen Lebensaltern, wozu *Bischoff* noch Bestimmungen des Wassergehaltes der Organe fügt. *De Luca* macht einige Angaben über das Verhältniss, in welchem die Theile desselben Skeletts zu einander stehen. *Struthers* leitet von dem Uebergewicht der Leber und der da-

durch bedingten Verrückung des Schwerpunktes nach der rechten Körperseite die vorwiegende Stärke und Uebung dieser Seite her.

Einen Unterschied in den Entwicklungsverhältnissen der Extremitäten bei den verschiedenen Menschenrassen (Neger und Europäer) vermochte *Aeby* nicht aufzufinden.

Knochenlehre.

Rambaud & Renault, Origine et développement des os.

J. Srb, Ueber die Missbildungen der ersten Rippe. Wiener med. Jahrb. 1862. Heft 5. 6. p. 75.

H. J. Halbertsma, Ontleedkundige aanteekeningen. Tweede zestal. p. 27.

Parow, Ueber den Einfluss der Beckenneigung auf die aufrechte Stellung und die normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Verhandl. der niederrhein. Gesellsch. für Natur und Heilkunde. Allg. Med. Centralzeitung. Nr. 75. 77.

C. Hueter, Die Formveränderungen am Skelett des wachsenden Thorax. Med. Centralbl. Nr. 42.

J. Langer, Ueber den Canalis infraorbitalis. Wiener Wochenschrift. Nr. 37.

C. Bertrand, Conformation osseuse de la tête chez l'homme et les vértébrés. Paris. 1862. 8.

J. Engel, Die Schädelform in ihrer Entwicklung von der Geburt bis zum Alter der Reife. Prager Vierteljahrsschr. Bd. IV. p. 28.

C. Aeby, Eine neue Methode zur Bestimmung der Schädelform von Menschen und Säugethieren. Braunschweig. 1862. 4. 8 Taf.

Ders., Bemerk. über die Bildung des Schädels.

Mayer, Ueber Cephalometrie in Beziehung auf Phrenologie und Ethnologie. Archiv für Anat. Heft 2. p. 172.

J. C. G. Lucae, Zur Morphologie der Rassenschädel. 2. Abth. Aus den Abhandl. der Senckenberg. Gesellsch. Bd. V. Frankf. 1864. 12 Taf.

A. Ecker, Crania Germaniae meridionalis occidentalis. Heft 1. Freib. 4. 6 Taf.

H. Welcker, Ueber zwei seltnere Difformitäten des menschl. Schädels, Scaphocephalus und Trigonocephalus. A. d. Abh. der naturf. Gesellsch. in Halle. Bd. VII. 1 Taf.

W. Römer, Zur Entwicklung des Ellenbogengelenks. Inaugural-Diss. Marburg.

C. Hueter, Anatom. Studien an den Extremitätengelenken Neugeborner und Erwachsener. Archiv für path. Anat. und Phys. Bd. XXVI. Heft 5. 6. p. 484. Taf XII. XIII. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 253. Taf. III.

J. Uffelmann, Der Mittelhandknochen des Daumens, seine Entwicklungsgeschichte und Bedeutung. Göttingen. 8. 1 Taf.

G. W. Callender, Anatomy of the parts concerned in femoral rupture. Lond. 8. 4 Taf. p. 8.

Das Werk von *Rambaud* und *Renault* liefert eine ausführliche und durch schöne Abbildungen erläuterte, wiewohl nicht überall genaue Entwicklungsgeschichte der sämmtlichen Knochen des Skeletts vom ersten Auftreten der Ossificationspunkte beim Fötus bis zur Vollendung des Wachsthums.

Srb beschreibt eine mit dem 7. Halswirbel articulirende Halsrippe, deren Köpfchen nicht, wie es nach *Luschka* beständig

der Fall sein soll, auf einem Höker, sondern in einer Grube des Halswirbelkörpers eingelenkt war. *Halbertsma* sah eine bewegliche Halsrippe an einem dritten Halswirbel, das Köpfchen auf einem Fortsatz des Wirbelkörpers artikulirend. Derselbe bezeichnet mit dem Namen eines Proc. opercularis atlantis einen Fortsatz des Atlas, der in der Leiche einer alten Frau vorkam, vom oberen Rande des vorderen Bogen des Atlas über den Zahn des Epistropheus sich erstreckend und durch seine untere Fläche mit der oberen Fläche der Spitze des Zahnes articulirend.

Indem *Parow* an frisch präparirten Rümpfen mit und ohne Schädel und Weichtheilen, deren Becken in Gyps eingegossen und dadurch fixirt war, die Haltung der Wirbelsäule untersuchte, gelangte er zu dem Resultat, dass die Krümmungen der Wirbelsäule wesentlich von der Neigung des Beckens bestimmt werden und ebenso wenig eine constante Grösse darstellen, wie die Beckenneigung. Von den zum Experiment dienenden Wirbelsäulen blieb die eine erst bei 41°, die andere erst bei 45° Beckenneigung aufrecht stehen und ihre Krümmungen zeigten dabei eine flachere Gestalt, wie in den Abbildungen von *Weber* und *Horner;* bei stärkerer Neigung des Beckens schlug die Wirbelsäule nach vorn über und die Convexität der Bauchwirbelsäule verwandelte sich in eine Concavität nach vorn. Die Brustwirbel des Neugebornen haben nach *Hueter* einen relativ geringeren sagittalen Durchmesser, als die des Erwachsenen, ihre Querfortsätze stehen weniger nach hinten ab, daher die Lungenfurche des Thorax flacher; die Gelenkflächen für die Rippenköpfchen am obern Rande des Wirbels fehlen.

Das Uebergewicht des frontalen Durchmessers des Thorax über den sagittalen findet *Hueter* beim Neugebornen geringer, als beim Erwachsenen; der Winkel, welchen der absteigende Theil der Rippen mit dem aufsteigenden und die unteren Ränder des Thorax beider Seiten miteinander bilden, ist beim Neugebornen stumpfer. Am Brustbein finden *Rambaud* und *Renault* im 25—28. Jahre jederseits eine Epiphyse, in Form einer dünnen Scheibe, welche die Gelenkfläche des Sternoclaviculargelenks trägt und bald mit dem Handgriff verschmilzt.

Die von *Srb* beobachteten Anomalien der ersten Rippe betreffen 1) einen Fall, wo die Rippe der linken Seite auf eine Länge von 2 cm. durch ein fibröses Band ersetzt war, welches den Intercostalmuskeln ebenso, wie sonst der Rippenkörper, zum Ansatz diente; 2) beiderseitige Verkürzung der ersten Rippe und Verwachsung derselben mit der zweiten, rechterseits

durch Knochen, links durch Knorpel. Der Körper des Zungenbeins verknöchert nach *Rambaud* und *Renault* mittelst zweier Knochenkerne, die schon im ersten Jahre zu einem unpaaren Stück verschmelzen. Im 15—16 Jahre erscheint jederseits ein Knochenkern im kleinen Horn und einer in der Spitze des grossen.

Die Verknöcherung des Siebbeins beschreiben *Rambaud* und *Renault* folgendermassen. Am Ende des ersten Lebensjahres entsteht jederseits neben der Crista galli eine Reihe von Knochenpunkten; dieselben vereinigen sich in der Mittellinie vom hinteren Rande der Lamina cribrosa und wachsen an der Crista galli hinauf; zugleich erstrecken sie sich seitwärts, um den medialen Theil des Randes der Löcher der Lamina cribrosa zu bilden. Später wachsen ihnen von den Seitentheilen aus Verknöcherungen entgegen, die diese Löcher schliessen. Schon im zweiten Jahr zeigt sich ein erbsenförmiger Knochenkern an der Spitze der Crista galli; im dritten Jahr erstrecken sich diese Verknöcherungen abwärts auf die Lamina perpendicularis.

An drei Schädeln sah *Langer* den Can. infraorbitalis bis in die Naht des Oberkiefer- und Jochbeins seitwärts gerückt, so dass er durch Entfernung des Jochbeins ganz oder theilweise geöffnet wurde. Der Nerve beschreibt einen weiten Bogen, umgeht die ganze hintere Wand des Oberkieferbeins und senkt sich erst am lateralen Ende der Fissura orbitalis inf. in den Kanal ein. Zugleich rückt das Foramen infraorbitale um eine ganze Zahnbreite lateralwärts.

An dem Proc. pyramidalis des Gaumenbeins finden *Rambaud* und *Renault* im 12. Lebensjahre zwei Epiphysen, von welchen aber die Eine fehlen kann, eine laterale und eine mediale. Die laterale erhält sich länger. Der Proc. orbitalis bildet sich in der Regel aus 3 gesonderten Knochenpuncten.

Bertrand versucht den Schädel auf den Wirbeltypus zurückzuführen, im Wesentlichen übereinstimmend mit *Owen*. Er rechnet zu den drei Körpern der Schädelbasis als vierten den Vomer und betrachtet als zu diesem Körper gehörige hintere Bogen die Nasenbeine.

Aus *Engel*'s ausführlicher Darstellung der Veränderungen, die der Schädel durch das Wachsthum erfährt, hebe ich Folgendes aus: Beim Neugebornen liegt die untere Mündung des Can. caroticus rück- und medianwärts vom For. ovale, beim Erwachsenen rück- und lateralwärts, beim Kinde gerade nach hinten. Beim Neugebornen liegt der Porus acust. int. in gerader Richtung hinter dem Can. opt., beim Erwachsenen weiter zur Seite. Die Ebene des For. occipitale liegt beim

Neugebornen dem Gaumen parallel, tiefer als dieser, zuweilen mit dem vordern Rande abwärts gerichtet; beim Erwachsenen sieht sie mit dem vorderen Rand aufwärts; Grund dieser Veränderung ist die starke Entwicklung des Hinterhauptsbeins nicht bloss in die Breite, sondern vor Allem in die Tiefe. Das Foramen infraorbitale liegt beim Neugebornen in gleicher Höhe mit dem Boden der Nasenhöhle, bei Erwachsenen weit über demselben; die grösste Breite der Apertura pyriformis reicht dort kaum über die medialen Schneidezähne, hier über die lateralen hinaus. Beim Neugebornen fällt die grösste Distanz der Jochbeine entweder in die Gegend des untern Augenhöhlenrandes oder über diesen, beim Erwachsenen immer unter denselben. Beim Neugebornen fällt die grösste Wölbung des Jochbogens mit der Naht zwischen Jochbein und Proc. zygomat. des Schläfenbeins zusammen, beim Erwachsenen fällt sie hinter diese Naht. Der Gelenkkopf des Unterkiefers ist abhängig, aber bei Kindern liegt das laterale, bei Erwachsenen das mediale Ende höher.

Was die Methoden der Schädelmessung und die Rassenunterschiede des Schädels betrifft, so verweise ich auf die Originale und erwähne nur das merkwürdige Resultat der Untersuchungen *Aeby*'s, dass die Medianfläche des Schädels sich bei den verschiedenen Völkern ziemlich gleich verhält und die Unterschiede der menschlichen Schädelform wesentlich in der Breite-Entwicklung beruhen.

Beim Neugebornen ist nach *Römer* und *Hueter* von den Gruben am untern Ende des Armbeins nur die hintere entwickelt. Der Mangel der vordern ist Ursache, dass die Wand, welche die hintere Fläche des untern Endes des Armbeins von der vordern trennt, beim Neugebornen absolut mächtiger ist, als beim Erwachsenen. Im Kahnbein finden *Rambaud* und *Renault* zwei Knochenkerne dicht nebeneinander, im Haken des Hakenbeins glauben sie einen besondern Knochenkern bemerkt zu haben.

Die Controverse über die untere Epiphyse des Mittelhandknochen des Daumens schlichtet *Uffelmann* durch den Nachweis, dass in einem gewissen, mehrere Jahre dauernden Stadium der Entwicklung der Anschein eines besonderen Knochenkerns im Capitulum besteht, ohne dass ein solcher jemals in Wirklichkeit vorhanden wäre. Beim Neugebornen ist die untere Chondroepiphysis (so nennt *Uffelmann* die Epiphyse vor dem Auftreten des Knochenkerns) etwas weniger hoch, als die obere, umgekehrt wie bei den übrigen Mittelhandknochen. Im dritten Lebensjahre zeigt sich der Knochenkern in der oberen Chondro-

epiphyse und im sechzehnten Jahre, früher als irgend eine andere Epiphyse der Handknochen, verwächst er mit der Diaphyse. Am unteren Ende des Daumen-Mittelhandknochen wächst, zwischen dem Ende des ersten und dem dritten Lebensjahre, von der Endfläche der Diaphyse ein stummelähnlicher Fortsatz in die Chondroepiphyse hinein, der radialwärts am weitesten von der Oberfläche des Knorpels entfernt bleibt, dieselbe aber auch ulnarwärts nicht erreicht. Im achten Jahre ragt die Diaphyse mittelst dieses Fortsatzes bis in die Nähe der Articulationsfläche; an der radialen Seite bleibt zwischen dem Fortsatz und dem entsprechenden Theil der Endfläche der Diaphyse eine dünne Lage Knorpel lange Zeit von der Articulation ausgeschlossen, die noch im zwölften Jahre $^3/_4$ mm. mächtig ist. Sagittale Schnitte, welche etwas radialwärts von der Mitte des Knochen angelegt sind, gewähren also um diese Zeit das Bild einer selbständigen Epiphyse, während weiter ulnarwärts die Knochensubstanz des Mittelstücks und des Köpfchen continuirlich zusammenhängen. Vom zwölften Jahre an ossificirt die Zwischenknorpelscheibe langsam von der Tiefe gegen die Oberfläche; vor vollendeter Ossification macerirte Knochen zeigen eine mehr oder weniger tiefe Furche zwischen Köpfchen und Körper an der Radialseite, die als eine unvollständig verwachsene Epiphysengrenze gedeutet worden sein mag. Aus diesem eigenthümlichen Entwicklungsmodus folgert der Verf., dass der Mittelhandknochen des Daumens demnach weder ein eigentlicher Mittelhandknochen, noch eine Phalange, sondern ein Repräsentant beider ist.

Callender mass an einer Anzahl männlicher und weiblicher Becken die Distanz zwischen Spina iliaca ant. sup. und Tuberc. oss. pubis; sie beträgt beim Manne zwischen 3, 6 und 5, 3, beim Weibe zwischen 4, 4 und 5, 5″ engl. *Hueter* vergleicht die Formen der Knochen der untern Extremität vom Neugebornen und Erwachsenen. Der Hauptunterschied des Schenkelbeins besteht in der relativen Kürze des Halses. Das obere Ende der Tibia ist beim Neugebornen zurückgebogen; die obern Gelenkflächen derselben stehen mit dem hintern Rande tiefer, indess die Gelenkfläche für die Fibula mehr horizontal steht, Alles, wie der Verf. andeutet, Folgen der gebeugten Lage des Knies beim Embryo, wodurch die vordern Theile der Tibia frei von dem Druck sind, der die hintern in ihrer Entwicklung zurückhält. Die Form der medialen Gelenkfläche des obern Endes der Tibia stimmt im Allgemeinen mit der Form dieser Fläche bei Erwachsenen überein, indem ihre concaven Krümmungen den convexen der mit ihr articulirenden Gelenk-

fläche des Condylus medialis femoris entsprechen. Die Formen der lateralen Gelenkfläche dagegen zeigen keine Uebereinstimmung mit den Formen der entsprechenden Gelenkfläche des Condylus lat., woraus zu schliessen, dass die beiden Gelenkflächen der Tibia sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln, dass besonders die laterale Gelenkfläche sich unabhängig von der Gelenkfläche des Schenkelbeins ausbildet, mit der sie später in Berührung zu kommen bestimmt ist. Stellt man nämlich das Kniegelenk eines Neugeborenen in starke Flexion, so sieht man, dass der Condylus lat. femoris, welcher auch bei mehr gestreckter Stellung wegen der Breite des Meniscus nur mit einem kleinen Theile der entsprechenden Tibiagelenkfläche in Berührung steht, diese fast vollkommen verlässt, sich auf den am weitesten rück- und medianwärts gelegenen Abschnitt des Meniscus stellt, und diesen gegen den hintern Theil der Tibiagelenkfläche andrängt. Hierdurch entsteht eine stärkere Neigung des hinteren Abschnitts der lateralen Tibiagelenkfläche; die mehr nach vorn gelegenen Theile derselben aber können sich zu Formen entwickeln, welche ebenso wenig den Formen der Femurcondylenfläche, als der medialen Tibiagelenkfläcke entsprechen.

Bänderlehre.

P. J. W. Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke mit Rücksicht auf Luxationen und Contracturen. Leipzig und Heidelberg, 8. Mit 9 Taf. u. 66 Holzschn.

W. Gruber, Ueber die Arten der Acromialknochen u. accidentellen Acromialgelenke. Archiv für Anat. Heft 3. p. 373. Taf. X. A. Heft 4. p. 393.

Hueter, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 253.

Henke theilt die Gelenke in offene und geschlossene und versteht unter den erstern diejenigen, an welchen die Hemmung der Bewegung nur durch die Spannung der Kapseln zu Stande kommt, während an geschlossenen die Hemmung dadurch bewirkt werden soll, dass sich „an den Rändern der bei congruentem Schluss noch auf einander beweglichen Schleifungsflächen andere Oberflächenstücke der Knochen aus der idealen Fortsetzung jener erheben, so dass sie, wenn die Ränder sich hier nähern, plötzlich an einander stossen und das weitere Vorrücken hindern.“ Nach *Henke* wäre an den Gelenken des menschlichen Skeletts die letztere Art der Hemmung die vorherrschende. Meine Beobachtungen haben mich in dieser principiellen und für die Theorie der Luxationen wichtigen Frage zu der entgegengesetzten Ansicht geführt.

Auch wo es am Skelett den Anschein hat, als ob die Berührung der Knochenflächen der Excursion der Bewegung Grenzen setze, wie z. B. am Ellenbogengelenk, erreicht immer die Kapsel den äussersten Grad der Spannung, ehe die Hemmungsflächen der Knochen auf einander treffen und muss die Kapsel zerrissen sein, bevor die Hemmungsflächen zur Wirkung gelangen.

Entsprechend den beiden Knochenkernen des Acromion, die sich beide zu selbstständigen Knochen entwickeln oder mit einander verschmelzen können, stellt *Gruber* zweierlei accidentelle Acromialgelenke auf, das Zwischenacromialepiphysengelenk und das Schulterkammacromialepiphysengelenk, jenes zwischen basalem und terminalem Acromialknochen, dieses zwischen dem Schulterkamm und dem basalen oder verschmolzenen Acromialknochen. Ein neuer Fall, den er beschreibt, zeigt rechterseits beiderlei Gelenke, linkerseits ein Gelenk zwischen Schulterkamm und Acromialknochen.

In dem Ellenbogengelenk findet *Henke* (p. 143. 152.) zwischen Armbein und Radius ausser dem Kugelgelenk noch einen zweiten Contact von Gelenkflächen, die zwar nicht auf einander passen, da sie beide convex sind, dennoch aber eine genau schleifende Verschiebung auf einander bei den Drehungen um die Axen der beiden, im Ellenbogengelenk vereinigten Gelenke haben. Ein schmaler, dem kugligen Gelenkkopfe des Armbeins, der den Radius trägt, zunächst angrenzender Theil der um die Axe des Ginglymus gebogenen Trochlea wird noch von einem ähnlichen des Radius berührt, der um die Axe des Rotationsgelenks gebogen ist. Diese Berührung von zwei einander zugekehrten convexen Rollen ist zwar immer auf eine kleine Stelle beschränkt, bedingt aber eine sehr genau schleifende Bewegung um die beiden Axen zwischen Oberarm und Radius. Bei Beugung und Streckung gleitet dieselbe kleine Stelle des Radius über die Länge des Trochlearandes hin, bei Pronation und Supination geht umgekehrt der ganze Radiusrand an derselben kleinen Stelle des Trochlearandes gleitend vorbei.

Bei Neugebornen vermisst *Hueter* (p. 258) die von Knorpel entblösste Querfurche, welche die der Trochlea entsprechende Gelenkfläche der Ulna in eine obere und eine untere Hälfte theilt. Die Ursache des Schwindens des Knorpels sucht der Verf. hier, wie an vielen andern knorpelfreien, intracapsulären Flächen darin, dass in der gewöhnlichsten Stellung des Arms, in halber Beugung die Gelenkflächen an der entsprechenden Stelle einander nicht genau berühren und nicht aufeinander drücken.

Henke (p. 154) sah einmal die Anheftung der Bandscheibe an das untere Ende des Radius an ihrem mittlern Drittel von einer feinen Spalte durchbrochen, durch welche das untere Radioulnargelenk mit dem Radiocarpalgelenk communicirte.

Muskellehre.

Luschka, Anat. p. 101. 119.
Arlt, Ueber den Ringmuskel der Augenlider. Archiv für Ophthalmologie. Bd. IX. Abth. 1. p. 64.
Gruber, Archiv für Anatomie. Heft 4. p. 404.

Luschka zerlegt den M. quadratus lumborum, dem er den Namen Rectus abdom. posticus ertheilt, in drei gesonderte Theile, eine Pars ileocostalis, zwischen der Crista oss. ilium und der zwölften Rippe, eine Pars lumbocostalis, von den Querfortsätzen der untern Bauchwirbel zur zwölften bis elften Rippe und eine Pars ileolumbalis, an der Rückseite des Muskels von der Crista ossis ilium zu den Querfortsätzen der fünf Bauchwirbel.

Die *Douglas*'sche Linie in dem hintern Blatt der Scheide des M. rectus abdom. hält *Luschka* mit Ref. für den Rand einer zu Gunsten der Vasa epigastrica angelegten Pforte und meint, die im Verhältniss zu den Gefässen übermässige Weite dieser Pforte sei mit der Annahme zu erklären, dass die Dickenzunahme der Vasa epigastrica mit dem Wachsthum des Bauchs in die Breite nicht gleichen Schritt halten konnte.

Die vom Thränenbein entspringende Portion des M. palpebralis theilt sich nach *Arlt* am medialen Augenwinkel in zwei nahezu runde Stränge von Rabenfederkielstärke, welche die Thränenkanälchen einschliessen. Am lateralen Augenwinkel sollen die Fasern des M. palpebralis sup. u. inf. grösstentheils in einander übergehn, in um so spitzern Bogen, je näher dem Augenwinkel.

Gruber beschreibt einen anomalen Schultermuskel, M. coraco-clavicularis singularis, der von der Kapsel des Sternoclaviculargelenks und dem sternalen Ende des Schlüsselbeins vor dem normalen M. subclavius und unter der Fascia coracoclavicularis schräg lateral- und vorwärts zur medialen Fläche des Schulterhakens verlief.

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

Sappey, Recherches sur les fibres musculaires lisses de la peau. Gaz. méd. No. 24.
Ordonez, Des muscles pileux. Ebendas. Nr. 48.

H. Luschka, Die Leichenveränderung der Mundlippen bei neugeborenen Kindern. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 3. p. 188.
Ders., Anatomie.
Schmidt, Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XIII. Heft 2. p. 254.
Frey, Ebend. Heft 1. p. 77.
His, Ebend. Heft 3. p. 465.
F. Schweigger-Seidel, Ueber ein feines Capillarnetz in der Leber als Anfänge der Gallenkanäle. Archiv für patholog. Anatomie und Physiol. Bd. XXVII. Heft 5. 6. p. 505.
L. Riess, Beitr. zur Structur der Gallengänge der menschl. Leber. Archiv für Anat. Heft 4. p. 473. Taf. XI.
C. Gegenbaur, Ein Fall von Nebenpankreas in der Magenwand. Ebendas. Heft 2. p. 163.
Rambaud u. *Renault*, Origine et développement des os. p. 245. pl. XV. XVI.
G. D. Gibb, The normal position of the epiglottis as determined by the laryngoscope. *Beale* archives of medecine. Nr. XIII. p. 57.
Sappey, Traité d'anatomie. 3. fascic.
H. Hertz, Zur Histologie des Lungengewebes. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVI. Heft 5. 6. p. 459. Taf. XI. Fig. 1—4.
J. Arnold, Vorläufige Mittheilung über das Epithel der Lungenalveolen. Ebend. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 396.
Ders., Ebend. Bd. XXVIII. Heft 5. 6. p. 433.
A. Colberg, Observationes de penitiore pulmonum structura et physiologica et pathologica. Hal. 8.
N. Chrzonszczewsky, Ueber das Epithel der Lungenbläschen der Säugethiere. Würzb. med. Ztschr. Bd. IV. Heft 3. p. 206. Taf. IV.
Ders., Zur Anatomie der Niere. Medicin. Centralbl. Nr. 48.
A. Colberg, Zur Anatomie der Niere. Ebend. Nr. 48. 49.
F. Schweigger-Seidel, Ueber die Drüsenkanälchen der Niere. Ebend. Nr. 53.
Frey, Mikroskop. p. 361.
Hyrtl, Ueber die Injectionen der Wirbelthiernieren und deren Ergebnisse. A. d. Sitzungsberichten der wiener Akad. Bd. XLVII. p. 146.
Zawarykin u. *C. Ludwig*, Ueber den Zusammenhang der verzweigten Kanäle *Henle*'s mit den gewundenen Schläuchen der Nierenrinde. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 185.
W. Krause, Gött. Nachr. Nr. 18.
Henle, Eingeweidelehre.
Ders., Gött. Nachr. Nr. 9.
Ders., Ueber die *Cooper*'schen Drüsen. Ebendas. Nr. 13.
Ders., Ueber den Bau und die Function des menschlichen Oviducts. Ebendas. Nr. 19.
M. B. Freund, Die Lageentwicklung der Beckenorgane, insbesondere des weiblichen Genitalkanals und ihre Abwege. Breslau 1864. 8. p. 36.
F. A. Kehrer, Ueber den *Pank*'schen tubo-ovarialen Bandapparat und den Mechanismus der Einwanderung des Ovulum in den Fransentrichter. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 19. Taf. III.
Klebs, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXVIII. Heft 3. 4. p. 301.
F. Grohe, Erwiderung an Hrn. Prof. *Pflüger* in Bonn, den Bau des menschl. Eierstocks betreffend. Ebendas. Heft 5. 6. p. 570.
Bischoff, Ueber die Bildung des Säugethiereies und seine Stellung in der Zellenlehre. Münchner Sitzungsberichte. Bd. I. p. 242. 1 Taf.
Borsenkow, Ueber den feinern Bau des Eierstocks. Vorläuf. Notiz. Würzb. naturwissensch. Ztschr. Bd. IV. Heft 1. p. 56.

Schrön, In Sachen des Eierstocks. Entgegnung von Dr. *Schrön* in Turin an Prof. *Pflüger* in Bonn. *Moleschott*'s Unters. zur Naturl. Bd. IX. Heft 1. p. 102.
Ders., Ebend. Heft 2. p. 209.
H. Savage, Illustrations of the surgery of the female pelvic organs in a series of plates, taken from nature. Lond. 4.
J. Henle, Ueber den Mechanismus der Erection. Zeitschr. für ration. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 1. Taf. I.

Zu den muskellosen Theilen der Cutis rechnet *Sappey*, ausser der Haut der Handfläche und Fusssohle, die Haut der Nase, der Augenlider und der Lippen. Die Muskeln der Haarbälge findet derselbe stärker entwickelt beim Neugebornen und Kind, als beim Erwachsenen. Darin, wie in ihrer Lage um die Haarbalgdrüsen und an der Seite des Haarbalgs, an welcher die Drüse einmündet, findet der Verf. den Beweis, dass sie zur Austreibung des Secrets dieser Drüsen dienen. *Ordonez* erklärt, dass die zu den Haarbälgen absteigenden Faserbündel, die man seit *Kölliker* als Bündel glatter Muskeln kennt, Bindegewebe seien und dass die wahren Muskeln der Haut, von deren Contraction die Gänsehaut herrührt, den Haarbalg in einer mehr oder minder dichten Lage ringförmig umgeben und sich vom Grunde desselben auf die Capillargefässschlinge fortsetzen, die sich von den tiefen Gefässen der Cutis zur Haarpapille begiebt. Haare, welchen diese Gefässschlinge fehlt, sollen auch jene Muskelschichte entbehren.

Luschka (Z. f. rat. Med.) beschreibt genauer die eigenthümliche Form der Lippen des Säuglings, an welchen eine äussere und innere Zone sich scharf gegen einander absetzen, von denen die innere feuchter, weicher und mit verhältnissmässig langen, zottenähnlichen Auswüchsen besetzt ist. Die innere Zone erstreckt sich in der Mitte der Oberlippe bis zum rothen Lippenrand in Gestalt eines Knötchens (Tuberculum labii sup.), welches jederseits durch eine seichte Furche von der Nachbarschaft getrennt ist und als Rest des embryonalen Stirnlappens zu betrachten ist. Von der Weichheit der innern Zone rührt es her, dass die Lippe der Säuglinge bald nach dem Tode vertrocknet und sich wie mit einem Schorf bedeckt, der für eine Folge der Einwirkung ätzender Stoffe gehalten werden kann.

Ich habe schon oben erwähnt, dass *Schmidt* die Form der Tonsillen für die normale hält, welche in der conglobirten Schichte deutlich abgegrenzte, kuglige Follikel zeigt; doch erreichen sie diese Entwicklung erst nach dem ersten Lebensjahr. Noch später scheint die Entwicklung des conglobirten Gewebes in den Zungenbalgdrüsen einzutreten. Die Tonsilla

pharyngea ist nach *Schmidt* in der Regel eine querlängliche, durch eine oder zwei flache Kreisfurchen von dem Gewölbe der Nasenhöhle abgegrenzte Platte; sie besteht aus zwei bis drei tiefen, mehr oder minder regelmässig gebogenen Längsfurchen zu beiden Seiten der Medianlinie, die durch hervorragende Falten von einander geschieden werden; auf der Oberfläche liegen zerstreute Mündungen traubiger Drüsen und, vorzugsweise im Grunde der Furchen grössere und kleinere sackförmige Gruben. Hinter dem Rande der Hauptdrüsenmasse finden sich oft abgesonderte, vereinzelte Follikel; einmal sah der Verf. im tiefsten Theile des Schlundes, an jeder Seite des Kehlkopfseingangs eine Gruppe von vier bis fünf mit trichterförmigen Höhlen versehenen Balgdrüsen. Er empfiehlt, die Tonsilla pharyngea bei Kindern zu untersuchen, da sie bei Erwachsenen häufig auf verschiedene Weise krankhaft verändert sei.

Die Lage des Magens findet *Luschka* (Anat. p. 182) etwas anders, als sie gewöhnlich beschrieben wird. Der grösste Theil der Curvatur läuft links neben der Wirbelsäule und parallel derselben herab; die Spitze des Blindsacks, in der Aushöhlung des Zwerchfells gelegen, ist der höchste Punkt; die Portio pylorica liegt im Epigastrium und nur ein kleiner Theil derselben ragt in die Regio hypochondriaca dextra. In der Regel lag der Pylorus in der Richtung einer neben dem rechten Rande des Brustbeins herabgezogenen Linie.

His hatte früher angegeben, dass die Muskelschichte der Mucosa des Darms unterhalb der conglobirten (aggregirten) Drüsen liege. *Frey* berichtigt diesen Irrthum, der indess auch von *His* selbst zurückgenommen wird.

Dass die Leberzellen frei und nicht in Schläuchen liegen, darin stimmt *Luschka* (p. 249) mit dem Ref. gegen *Beale* überein; er kehrt zu der Ansicht zurück, dass die Anfänge der Gallenkanälchen wandlose Gänge zwischen den Leberzellen seien. Gegen *Budge* und *Andrejevic*, denen zufolge die Gallenkanälchen mit feinen, die Leberzellen umspinnenden Capillarnetzen beginnen sollen, macht *Schweigger-Seidel* geltend, dass die scharfe Begrenzung und selbst die cylindrische Gestalt der von der Leiminjection gebildeten Netze täuschen können. Auch Extravasate erhalten durch die Contraction, die der Leim in Alkohol erfährt, scharfe Konturen. *Andrejevic* war es nicht gelungen, die Membran der von ihm injicirten Kanälchen darzustellen; *Schweigger-Seidel* glaubt dadurch, dass er den erhärteten Leim wieder verflüssigte, sich bestimmt von der Membranlosigkeit der Kanälchen überzeugt zu haben. Von

dem Netze der Gallengänge in der Fossa transv. der Leber sah *Riess*, wie Referent, feine Aeste in die Lebersubstanz eintreten. Von den drüsigen Anhängen, die jene Gänge umgeben, behauptet er, dass sie, gleich den entsprechenden Anhängen der Gallengänge im Innern der Leber, ganz in der Dicke der Wand eingeschlossen seien. Die längern blinddarmförmigen Ausläufer der Gallengänge (vergl. meine Eingeweidelehre. Fig. 157) erklärt *Riess* sämmtlich für unvollständig injicirte Seitenäste; ebenso verdächtig ist ihm die von *Beale* beschriebene, netzförmige Verzweigung dieser feinern Aeste in der Wand des Hauptganges; der Anschein eines solchen Netzes entsteht nach seiner Meinung durch aneinanderstossende und übereinanderliegende Seitenzweige. Grosse traubige Gallengangsdrüsen fand der Verf. in abnormen Verbindungszweigen des Duct. hepat und eines seiner Hauptäste. Von den paarigen Grübchenreihen in den Verzweigungen des Gallengangs meint er, dass sie zum grossen Theil Mündungen der Seitenzweige der Gallengänge seien.

In der Wand der Gallenblase kommen nach *Luschka* (p. 206) ausser den früher von ihm beschriebenen Drüsen, beständig ungleich weite, mehrfach unter einander anastomosirende und hier und da mit einem kolbigen Ende versehene, nach keiner Seite hin mündende Gänge vor, die in einer dünnen mit länglichen Kernen besetzten Wand grössere, kuglige Kernzellen, einen moleculären Detritus und zahlreiche Gallenfarbstoffkörnchen enthalten. *L.* hält sie für metamorphosirte Reste der embryonalen Grundlagen der Leberzellennetze.

Gegenbaur beschreibt ein Nebenpancreas, welches in der Dicke der Magenwand, die Schleimhaut erhebend, 2 Cm. von der Pylorusklappe an der obern Curvatur sass.

Rambaud und *Renault* stellen den Gang der Verknöcherung der Kehlkopfknorpel und der Luftröhrenringe dar. Die Stellung der Epiglottis untersuchte *Gibb* mittelst des Laryngoskops an einer grossen Zahl von Lebenden und fand sie unter hundert Fällen elf Mal im ruhenden Zustande so weit herabgedrückt, dass es unmöglich war, die Höhle des Kehlkopfes zu Gesicht zu bekommen.

Mit derselben Einstimmigkeit, mit welcher vor zwei Jahren den Lungenbläschen das Epithelium abgesprochen wurde, erheben sich die Beobachter, die im abgelaufenen Jahr darüber verhandelten, für die Wiedereinführung desselben. Doch sind die Ansichten über die Beschaffenheit dieses Epithelium keineswegs mit einander im Einklang. *Sappey* (p. 433), dem die

gesammte deutsche Literatur dieses Gegenstandes fremd geblieben ist, begnügt sich mit der Angabe, dass die elastische Faserhaut der Alveolen mit einem Pflasterepithelium bedeckt sei, dessen Zellen blass und zuweilen wenig kenntlich seien. Nach *Colberg* fliessen die Zellen des Epithelrohrs, welches beim Fötus die Lungenalveolen auskleidet, noch vor der Geburt zu einer zusammenhängenden Haut, einer Membrana epithelica, zusammen, in welcher die Zellengrenzen verwischt, die Kerne aber in regelmässigen Abständen gelagert sind. Diese Membran überzieht auch die in die Alveolen vorragenden Gefässe; ihre Kerne, im Profil gesehn, springen sowohl nach innen, gegen das Lumen der Alveolen, wie nach aussen in die Wand vor. Stellenweise ist sie fest mit der übrigen Wand verbunden, an andern Stellen ist sie von derselben gelöst und liegt zusammengefaltet in der Alveole. Einige Zeit nach dem Tode zerfällt sie in Fragmente von verschiedener Grösse, die zum Theil nur einen oder zwei Kerne enthalten und, wie der Verf. annimmt, Anlass gegeben haben mögen, den Alveolen ein Epithelium aus gesonderten Pflasterzellen zuzuschreiben. Häufig, auch in gesunden Lungen, sind die Kerne der Membrana epithelica von feinen Körnchen umgeben, die aber keine regressive Metamorphose bedeuten, von den Lösungsmitteln des Fettes nicht angegriffen, dagegen durch Karmin gefärbt werden. Dass das Epithelium oder die Membrana epithelica nach der Geburt durch die Ausdehnung der Alveolen zerrissen werde, wie *Eberth* angab, bestreitet *Colberg*; er schreibt auch den Lungen Erwachsener eine ununterbrochene Membrana epithelica zu, obgleich die Bemühung, sie zu demonstriren, hier oft vergeblich sei. Dies rühre daher, dass das Epithelium, dem jeder Zusammenhang mit der eigenen Membran der Alveolen fehle, durch den Collapsus der Lunge nach dem Tode und nach der Eröffnung des Thorax vollständig abgelöst werde und verloren gehe. Der Verf. behauptet, dass ein geringer Druck genüge, um die Membrana epithelica an feinen Durchschnitten der Alveolen zum Verschwinden zu bringen. Dass die in meiner Eingeweidelehre Fig. 212 abgebildeten Kerne einem Epithelium nicht angehören, giebt *Colberg* zu; er hält sie für Kerne des Bindegewebes der Alveolenwand, welche zurückbleiben, wenn die Membrana epithelica entfernt ist.

Hertz und *Arnold* bestätigen in allen Punkten *Eberth*'s Beschreibung, erkennen also ein unterbrochenes Epithelium an, dessen Zellen einzeln oder zu zweien oder mehreren in den Zwischenräumen der Gefässlücken liegen, die Gefässe selbst aber frei lassen.

Chrzonszczewsky endlich fand in dem Grunde, den Seitenwänden und manchmal selbst an den schmalen, freien Rändern der Alveolensepta ein ganz vollständiges, ununterbrochenes, polygonales Epithelium. Die Grenzlinien der Zellen deutlich zu machen, bediente er sich einer $^1/_{20}$ — $^1/_2$ procentigen Silberlösung, in welche die ganzen, vorher aufgeblasenen und injicirten Lungen 18—24 Stunden eingetaucht wurden. Das Resultat der Untersuchungen von *Eberth* und *Hertz* hält *Chr.* für Folge einer Einwirkung des Wassers, welches die polygonale Form der Zellen in eine mehr kuglige verwandelt und einzelne Zellen, zuerst die der hervorragendsten Theile der Alveolenwand, zerstört und abgelöst habe.

An injicirten Lungen, wo eine Verwechslung mit Gefässen unmöglich war, will *Colberg* durch Anwendung von Essigsäure und namentlich von Salpetersäure die Anwesenheit organischer Muskelfaserzellen in der Wand der Lungenalveolen constatirt haben.

Des Ref. Abhandlung über die Structur der Nieren (siehe den vorj. Bericht) hat das Gute gehabt, die Aufmerksamkeit der Forscher wieder dieser Drüse zuzulenken und so hat sie eine Anzahl von Untersuchungen hervorgerufen, welche die Ansichten des Ref. theils bestätigen, theils bekämpfen, freilich zum grössern Theil erst in kurzen, vorläufigen Mittheilungen vorliegen. Meine Darstellung der Anatomie der Niere hat einen factischen und einen hypothetischen Theil, der factische Theil hat eine negative und eine positive Seite. Das positiv Neue sind die Schleifen der feinen Harnkanälchen in der Marksubstanz und die Umbeugungen und Verbindungen der vom Ureter aus injicirbaren Harnkanälchen an der Peripherie der Rindensubstanz; die negative Neuerung beruht in der Behauptung, dass die Kapseln der Glomeruli und die zunächst von diesen Kapseln ausgehenden Kanälchen mit den auf der Nierenpapille ausmündenden Kanälchen nicht in directer Verbindung stehn und von diesen aus nicht injicirt werden können. Auf diese Thatsachen gründet sich der hypothetische Theil meiner Arbeit, dass die von Kapseln ausgehenden Kanälchen sich in der Marksubstanz schlingenförmig vereinigen und die vom Ureter aus injicirbaren Kanälchen in dem Netz der Rinde enden.

Die schleifenförmigen Kanälchen hatten schon im vorigen Jahre das Unglück, für Blutgefässschlingen erklärt zu werden; in dem nämlichen Verdacht stehn sie bei *Chrzonszczewsky* und *Colberg*. Der Erstere sagt, schleifenförmige Kanälchen der Marksubstanz mit plattem Epithelium würden bei jeder voll-

ständigen, reinen Gefässinjection gefüllt, und *Colberg:* „nicht alle in den Pyramiden vorkommenden Schlingen sind Harnkanälchen; im mittlern Theil derselben sind viele, im untersten (an der Papille) sind fast alle Schlingen Gefässe. Injicirt man Arterien und Venen vollständig, so wird man kaum in der Nähe der Papille eine nicht injicirte Schlinge auffinden können."

Auch die Resultate der *Hyrtl*'schen Veneninjection sind von manchen Seiten so aufgefasst worden, als ob dadurch die Ansicht, dass meine schleifenförmigen Kanälchen Blutgefässe seien, bestätigt werde. *Hyrtl* injicirte nämlich von den Venen aus vollständiger, als es durch die Arterien zu gelingen pflegt, die Vasa recta der Pyramiden und berichtet darüber Folgendes: Die Vasa recta verlaufen nicht im strengen Sinne geradlinig, sondern sanft wellenförmig und in der Nähe der Papille sogar spiralig. Die Gefässe eines Büschels hängen nur selten durch kurze Queräste zusammen, theilen sich dagegen im Laufe gegen die Papille hin häufig unter spitzen Winkeln in Aeste, welche alsbald wieder zu einem Stämmchen zusammenfliessen; die auf diese Weise gebildeten Inseln werden zuweilen von kurzen Verbindungszweigen beider Randgefässe durchschnitten und abgetheilt, so dass eine Art kleiner Wundernetze entsteht. Gegen die Pyramide nimmt die Zahl der Vasa recta dadurch beständig ab, dass sie sich, wie nach Ref. die feinere Art der Harnkanälchen, je zwei und zwei schlingenförmig verbinden. Die Verbindung erfolgt ungleich häufiger zwischen den Venen Einer Pyramide, als zwischen den Venen zweier benachbarten. Aus dem convexen Theil der Schlinge geht kein Gefäss hervor; nie communiciren sie mit den Capillarien der Schleimhaut des der Papille zugehörigen Nierenkelchs. Je näher der Papille, desto zahlreicher und steiler werden diese Bogen. *Hyrtl* wird durch dieselben an des Ref. Abbildung der schleifenförmigen Kanälchen erinnert und fügt hinzu: „hat man an einer durch Venen und Arterien wohl injicirten Niere die Papillen blosgelegt, abgetragen und getrocknet, so starren Einem an der convexen Oberfläche derselben 20—40 Schlingen entgegen, deren dicke Schenkel so viel Raum für sich occupiren, dass für die an der Papille mündenden, gleichfalls sehr ansehnlichen Harnkanälchen kaum hinlänglich Raum übrig bleibt."

Ich habe dem nur die Bemerkung beizufügen, dass eingetrocknete Präparate ein Urtheil über das Volumen des Parenchyms, welches die Interstitien der injicirten Kanälchen ausfüllt, nicht gestatten. Die Aehnlichkeit der *Hyrtl*'schen Venen-

und meiner Harnkanälchenschlingen ist allerdings auffallend, doch warum sollen nicht, wie auch *Hyrtl* annimmt, die Schleifen der einen von Schleifen der andern begleitet sein? Dass die Schleifen, die ich beschrieb, Drüsenkanälchen sind, davon kann man sich überzeugen, wenn man Stücke der Papille irgend einer frischen Säugethierniere, ohne jede Vorbereitung oder Injection, fein zerzupft unter das Mikroskop bringt; an der Wand der Fragmente der offenen Kanälchen, die an ihrem Cylinderepithelium leicht erkannt werden, haften alsdann längere oder kürzere, oft schlingenförmig gebogene Röhrchen, von einem regelmässigen, einfachen aber mächtigen, klaren Pflasterepithelium ausgekleidet, wie es niemals in Gefässen vorkömmt. Dieselben Kanälchen sieht man an Nieren, die mit Salzsäure behandelt werden, in tiefern Partien der Pyramide plötzlich zu unzweifelhaften Harnkanälchen mit körnigem Epithelium sich erweitern und wenn es *Chrzonszczewsky* nicht gelungen ist, ein einziges Kanälchen mit Uebergang des körnigen in helles, plattes Pflasterepithelium in der Marksubstanz zu finden, so beweist diese wie so manche andere seiner Angaben nur, dass seine Mittheilung eine allzu vorläufige war. Ein ebenso zuverlässiges, als bequemes Mittel zur Unterscheidung der Blutgefässe und Harnkanälchen der Marksubstanz fand Ref. (Eingeweidel. p. 317) in der Injection der Blutgefässe der Niere mit einer durch gelöste Farbstoffe (berliner Blau oder Carmin) tingirten Leimmasse. Es hatten sich danach die schlingenförmigen Kanälchen der Marksubstanz bis zur Spitze der Pyramide mit farblosem Leim gefüllt. Frische Schnitte, parallel der Axe der Pyramide, gewähren ein überraschendes Bild, indem aus der gepressten Substanz farbige und farblose Leimcylinder von übrigens ganz gleichem Ansehn neben einander hervordringen. Sehr zierlich nimmt sich ein feiner Querschnitt der in Alkohol gehärteten Marksubstanz aus: die Querschnitte der Cylinder werden glänzenden, farbigen und farblosen Perlen ähnlich, ohne bestimmte Ordnung in den durchschnittenen Kanälchen sichtbar. Dass der Leim beim Uebergang aus einem Blutgefässbezirk in den andern seinen Farbstoff verlieren sollte, ist absolut undenkbar; wohl aber entspricht es unsern Anschauungen von den Wirkungen der Drüsenmembran, dass die Leimmasse mit Zurücklassung des Farbstoffs in die Harnkanälchen übergeht.

Was die Netze der offenen Kanälchen in der Rindensubstanz betrifft, so wurde des Ref. Beschreibung von *W. Krause* bestätigt, der auch das von den schleifenförmigen Kanälchen verschiedene Verhalten der offenen in manchen Erkrankungen

der Niere nachwies. *Chrzonszczewsky* fand die Netze ebenfalls, nur viel dichter und reichlicher; wahrscheinlich ist es ihm ergangen, wie *Cayla*, dass er die von den Harnkanälchen aus gefüllten Capillargefässnetze der Rindensubstanz mit zu den Drüsenkanälchen gerechnet hat. *Hyrtl* sah nicht nur bei Säugethieren, sondern auch bei Vögeln und Reptilien die vom Ureter aus injicirten Harnkanälchen in der Rindensubstanz bogenförmig in einander übergehn. Neue Abbildungen solcher Arcaden in den Pyramidenfortsätzen, so wie der aus denselben hervorgehenden, theils wieder umbiegenden, theils in die eigentliche Rindensubstanz eindringenden, feinern Kanälchen habe ich in meiner Eingeweidelehre (Fig. 231. 232) gegeben. Anders fassen *Ludwig* und *Zawarykin*, *Schweigger-Seidel* und *Colberg* das Verhalten der offenen Kanälchen in der Rindensubstanz auf. Den beiden erstgenannten Beobachtern zufolge biegen sie um und aus der Umbiegung, deren Convexität nach der Peripherie gerichtet ist, gehen alsbald zahlreiche, oft sehr feine Kanäle hervor, welche zum grossen Theil gestreckt in das Mark zurücklaufen. Nach *Schweigger-Seidel* treten die aus den bogenförmigen offenen Kanälchen entspringenden Aestchen zunächst in die Rindensubstanz ein, theilen sich innerhalb derselben gabelförmig und hängen auf die nachher zu beschreibende Weise mit den aus dem Mark zurückkehrenden Schenkeln der schleifenförmigen Kanälchen zusammen. Nach *Colberg* endlich theilen sich die Aeste der offenen Kanälchen in der Rinde jeder in vier bis sechs Seitenäste, welche dicht an der Peripherie der Niere entweder direct oder nach einigen Verknäuelungen in Kapseln der Glomeruli übergehn.

Ebenso bestritten, wie die positive Seite meiner Darstellung ist die negative, die Behauptung, dass die Kapseln der Glomeruli von den offenen Kanälchen her unzugänglich seien. Und hier ist die Entscheidung schwieriger. Zwar stehn auch in dieser Frage zwei gewichtige Autoritäten auf des Ref. Seite, *Frey* und *Hyrtl*, welchen Beiden zwar bei Fischen und Fröschen die Injection der Kapseln von den Ureteren aus gelang, nicht aber bei Reptilien, Vögeln und Säugethieren. Selbst beim Frosch sind es nach *Hyrtl* nur die oberflächlichen, mit den Ausführungsgängen der Testikel zusammenhängenden Kapseln, welche vom Ureter aus Masse aufnehmen. Bei Reptilien und Vögeln drang in seltenen Fällen die Masse plötzlich in die weiten, gewundenen Kanälchen ein, die die Zwischenräume der directen Verzweigungen der offenen Harnkanälchen erfüllen; ob auf natürlichem Wege oder durch Zerreissung, bleibt unentschieden. Spricht nun die Analogie dafür, dass auch bei

den höhern Thieren eine nur vielleicht weitläufigere Communication zwischen den offenen Canälchen und den Kapseln der Glomeruli bestehe, so möchte man um so geneigter sein, nach einem allgemein acceptirten Grundsatze, den affirmativen Erfahrungen von *Ludwig* und *Zawarykin*, *Chrzonszczewsky* und *Colberg* Vertrauen zu schenken, welche die Injectionsmasse vom Ureter aus bis in die Kapseln getrieben zu haben versichern. Doch ist die Sache deshalb nicht so einfach, weil die affirmative Behauptung nur dann Werth hat, wenn die Möglichkeit des Uebergangs der Masse aus einem Kanalsystem ins andere durch Vermittelung der Blutgefässe völlig ausgeschlossen ist. Dies ist nicht leicht, da sich bei der vorsichtigsten Füllung der Harnkanälchen einzelne Capillargefässbezirke füllen, ohne dass Ergiessung in's Parenchym die Zerreissung verräth. Die *Ludwig-Zawarykin*'sche Methode einer durch Quecksilberdruck, während das Präparat in höherer Temperatur erhalten wird, längere Zeit fortgesetzten Injection hat den Vortheil, die Masse stätiger und weiter einzutreiben, aber es liegt in derselben zugleich die Gefahr, dass Veränderungen des Präparats, wie z. B. die Ablösung der Epithelien, während derselben eintreten, die die Operation vereiteln.

Die Beobachter aber, die nach den Resultaten der Injection einen Zusammenhang der Kapseln der Glomeruli und der offenen Kanälchen anerkennen, sind über die Art dieses Zusammenhangs doch nicht ganz einig. Nach *Ludwig* und *Zawarykin* gehn alle gewundenen Kanälchen, die sie von den Kapseln aus weit genug verfolgen konnten, in die von mir beobachteten Verengungen über, wobei sie ihr Epithelium ändern; nachdem dieses geschehen, bilden viele und jedenfalls alle die, deren Verengung in das Mark hineinragt, eine Schleife und von da ab vereinigen sich mehrere derselben zu weitern Röhren. Diese Vereinigung geht in der Rinde, auf den Pyramidenfortsätzen und am reichlichsten an den äussersten Theilen derselben vor sich. Die durch den Zusammenfluss der feinen Röhrchen gebildeten Stämme (Sammelröhren) tragen abermals ein anderes Epithelium; sie laufen zuerst geschlängelt, dann gestreckt bis in die Nähe der Papillen, wo sie sich mit den zunächst gelegenen vereinigen und auf der Papillenspitze in den Kelch öffnen. Am meisten stimmt mit dieser Beschreibung die von *Schweigger-Seidel* überein. Sie weicht nur darin ab, dass der letztgenannte Forscher die von den Kapseln stammenden und in der Marksubstanz Schlingen bildenden Kanälchen beim Absteigen aus der Rinde in das Mark sich an der Grenze beider plötzlich

verengen, beim Wiederaufsteigen an einer bestimmten Stelle des Marks wieder weiter werden lässt, ferner dass, nach *Schweigger-Seidel*'s Angabe, zwischen den Verzweigungen der offenen Harnkanälchen und den aufsteigenden Aesten der schleifenförmigen in den peripherischen Schichten der Rinde ein Kanalstück eingeschaltet ist, welches sich durch seine grössere Breite und seine knäuelförmige oder Uförmig gebogene Gestalt auszeichnet.

Chrzonszczewsky nimmt dreierlei Endigungen (oder Anfänge) der Harnkanälchen in der Nierenrinde an: a) die Mehrzahl der geraden lösen sich netzförmig auf; b) die Enden der gewundenen erweitern sich meistentheils zu Kapseln; c) manche gerade und gewundene Kanälchen enden blind. *Colberg* zufolge beginnt jeder Drüsenkanal mit einer Kapsel, die den Glomerulus enthält, verläuft geschlängelt durch die Rinde, wird an der Grenzschichte und in der Marksubstanz, wo er ziemlich gestreckt verläuft, enger und biegt meistens im obern oder mittlern Theil der Pyramide schlingenförmig um. Der rückläufige Schenkel dieser Umbiegung, der stets ein engeres Caliber hat, als der im gleichen Niveau liegende absteigende Schenkel des Bogens, und sich niemals wieder erweitert, mündet noch innerhalb des Marks höher oder tiefer unter einem sehr spitzen Winkel in ein offenes Kanälchen. Die offenen Kanälchen treten, nachdem sie in der Marksubstanz die aufsteigenden Schenkel der eben beschriebenen Schlingen, und zwar jedes eine grössere Anzahl derselben, aufgenommen haben, in die Rindensubstanz ein und geben Aeste ab, deren jeder ebenfalls an seinem Ende zu einer Glomerulus-Kapsel anschwillt. Die Einmündungen der engen Röhrchen in der Wand der offenen brachte *Colberg* dadurch zur Anschauung, dass er, nachdem die Niere vom Ureter aus unter geringem Druck injicirt und die Masse auf diese Weise auch rückwärts von den offenen in die schleifenförmigen Kanälchen eingetreten war, auf Längsschnitten Injectionsmasse und Epithelien aus den offenen Kanälchen auspinselte. Den Zusammenhang der offenen Kanälchen mit den Kapseln der Glomeruli in der Rindenschichte darzustellen, gelang dem Verf. bisher nur an embryonalen Nieren. Im siebenten Monat sah er in der Rinde neben stark gewundenen Kanälchen, die in die Marksubstanz sich fortsetzten, andere, gestreckt verlaufende, mit niedrigem Cylinderepithel besetzte Kanälchen, die in die Hauptäste der offenen Kanälchen direct übergehn. Die Entwicklung dieser zweiten Art von Kanälchen schien langsamer vor sich zu gehn, als die der ersten; die in der Rinde ange-

kommenen Aeste der offenen Harnkanälchen treiben bis zum Zeitpunkt der Reife des Fötus Seitenäste, an welchen sich endständige Glomeruli und Kapseln ausbilden. *Colberg* vermuthet, dass die offenen Harnkanälchen besonders das wässrige Secret, die schleifenförmigen die wesentlichen Harnbestandtheile liefern und begründet dies durch das Zurücktreten der offenen Kanälchen und der direct in dieselben mündenden Kapseln bei Thieren mit concentrirtem Urin, so wie durch die pathologischen Befunde bei Bright'scher Krankheit, wovon eine Form mit Vergrösserung der Niere und Wassersucht, die andere mit Verkleinerung der Niere und ohne Wassersucht auftreten, jene die offenen, diese die schleifenförmigen Kanälchen alterirt zeigen soll.

Indem *Hyrtl* das Volumen der Windungen der aus je einer Kapsel entspringenden Kanälchen mit der Zahl der Kapseln auf einer gegebenen Fläche vergleicht, sieht er sich zu dem Schlusse gedrängt, dass viele Kapseln mit einem und demselben Harnkanälchen in Verbindung stehen müssten.

Zu der Aufstellung von zwei gesonderten Canalsystemen in der Niere hatte mich vor Allem die Erfahrung bewogen, dass aus der Rinde von Nieren, deren Kanälchen durch Maceration in Salzsäure auseinandergefallen waren, injicirte offene Kanälchen niemals im Zusammenhang mit nicht injicirten und durch ihr körniges Epithelium charakterisirten Kanälchen gesehen wurden. Wenn nun, wie *Ludwig* und *Zawarykin* und *Schweigger-Seidel* angeben, die Masse der offenen Canälchen zur Marksubstanz zurückkehrt, um hier erst in körnige Canälchen umzubiegen, die wieder zur Rindensubstanz aufsteigen, so wird es begreiflich, warum mir die Uebergänge der einen in die anderen verborgen blieben. Aber auch diese Deutung verträgt sich nicht ganz mit den anatomischen Thatsachen. Gegen dieselbe spricht eine Vergleichung der Querschnitte der Marksubstanz aus verschiedenen Höhen. Entspräche die Stelle, wo die Canälchen der Marksubstanz sich plötzlich verjüngen und statt des körnigen ein helles Epithelium erhalten, dem definitiven Uebergang der von den Kapseln stammenden, weiten Canälchen in die feinen, zu den Sammelröhren aufsteigenden, so müsste jeder Querschnitt der Pyramiden Durchschnitte der weiten, körnigen und der engeren, hellen Canälchen in gleicher Anzahl zeigen. Dies ist nicht der Fall. Die Zahl der Durchschnitte feiner Canälchen nimmt in dem Maasse ab, als man sich von der Papille entfernt; schon in der Mitte der Höhe der Pyramide sieht man neben den Durchschnitten der Sammelröhren nur gleichmässig weite und körnige. Neuere Unter-

suchungen (Eingeweidel. p. 317), zu welchen ich vorzugsweise in Salzsäure macerirte Kaninchennieren benutzte, deren schleifenförmige Harnkanälchen von der Blutgefässinjection aus mit farblosem Leim erfüllt waren, haben mich in den höheren Theilen der Marksubstanz Schlingen kennen gelehrt, ähnlich den von *Schweigger-Seidel* und *Colberg* beschriebenen, deren rückläufiger Schenkel sich durch ein enges Caliber auszeichnet. Kanälchen von 0,04 mm. Durchm., vollkommen von körniger Substanz erfüllt, verfeinern sich bald nach dem Uebergang aus der Rinden- in die Marksubstanz plötzlich; die feinen Röhrchen, die mit diesen durchaus körnigen Canälchen zusammenhängen, sind leer, zusammengefallen, kaum über 0,01 mm. stark, und haben das Eigenthümliche, dass sie häufig gerade an der Uebergangsstelle des weiten Theils in den engen kurz umbiegen und dicht neben dem weiten Rohr, dessen Fortsetzung sie sind, gegen die Peripherie der Rindensubstanz zurückkehren, wo ich sie aus dem Auge verlor. Daneben aber findet sich in der Rinde eine zweite Art von Kanälchen, jenen an Weite ungefähr gleich, aber mit einem dünnen, feinkörnigen Epithelium bekleidet, das durch die eingedrungene Leimlösung comprimirt zu sein scheint und diese setzen sich geradezu in die Marksubstanz und zwar in engere, aber gleichfalls leimerfüllte, mit hellem Epithelium besetzte Kanälchen fort, die im untern Theil des Marks die früher von mir beschriebenen, gleichschenkligen Schlingen bildeten. Auf Flächenschnitten der Rindensubstanz sah ich Querschnitte von Canälchen mit und ohne Lumen neben einander; die Canälchen, die ein Lumen haben, enthalten in diesem einen mehr oder minder regelmässig begrenzten farblosen Leimpfropf; ihr Epithelium ist minder hell und minder scharf begrenzt, als das Epithelium der offenen Rindencanälchen der Schweins- und Pferdsniere. Die Kapseln der Glomeruli fand ich sämmtlich blasenförmig ausgedehnt durch ein farbloses Leimgerinnsel, welches den Glomerulus umfasste und an der ihm zugewandten Fläche einen genauen Abguss des Glomerulus darstellte. Die Kapseln sassen mittelst eines engen Halses auf den Enden der Harncanälchen auf; aber auch hier waren es wieder nur die durchaus körnigen, lumenlosen Canälchen, die mit den Kapseln in Verbindung standen. Ich war versucht, den Unterschied der beiden Arten von Rindencanälchen darauf zurückzuführen, dass die einen zufällig von der ausgeschwitzten Leimmasse ausgedehnt seien, die anderen nicht. Dabei aber bliebe es völlig räthselhaft, warum die Leimmasse in keines der Canälchen eingedrungen sein sollte, welche hoch oben und an der Ueber-

gangsstelle des weiten Theils in den engen umbeugen und warum sie dagegen alle die Canälchen ausgefüllt haben sollte, deren Schlingen tief in die Marksubstanz hinabhängen. Und da es kaum einem Zweifel unterliegt, dass die farblose Leimlösung aus den Glomeruli in deren Kapseln transsudirte, so wäre es unbegreiflich, dass die den Kapseln nächste Partie der Röhrchen eine geringere Ausdehnung erfahren haben sollte, als die weiter entfernte.

Die *Arnold-Virchow*'schen Arteriolae rectae, unmittelbar aus den an der Grenze der Marksubstanz verlaufenden Arterienbogen in die letztere absteigende Arterienzweige, werden von *Luschka* und *Colberg* vertheidigt, von *Hyrtl* verworfen. *Hyrtl* empfiehlt, um die Frage zu erledigen, folgenden Versuch: Man injicire eine Niere durch die Venen mit feinster geschmolzener Harzmasse, so dass das ganze Capillarsystem der Rinde gefüllt wird und die Injection auch in die Anfänge der Vasa efferentia der Glomeruli eindringt. Man lasse die warme Injection erkalten und injicire nun die Arterie mit einer anders gefärbten, kalten, ätherischen Masse von solcher Consistenz, als zur Füllung der Glomeruli erfordert wird. Macht man hierauf senkrechte Durchschnitte durch die Nierenpyramiden, so findet man an ihrer Schnittfläche nur Längsgefässe mit der ersten Masse erfüllt, nie mit der zweiten, was doch der Fall sein müsste, wenn es Zweige der Nierenarterie gäbe, die ohne die Glomerali passirt zu haben, in die Pyramiden gelangten.

Ref. glaubt auch die Form der Niere richtiger, als es bisher geschah, geschildert zu haben, indem er sie einer dickwandigen, in sagittaler Richtung abgeplatteten Tasche verglich, deren Eingang in verticaler Richtung kürzer ist, als der verticale Durchmesser des Lumen. Dies führt dazu, den bisher synonym gebrauchten Ausdrücken Hilus und Sinus eine verschiedene Anwendung zu geben. Hilus bedeutet den Eingang der Tasche, Sinus den von den Wänden der Tasche begrenzten Raum, in welchem die Nierenkelche und die Gefässe liegen und sich verästeln.

Sappey (a. a. O. p. 460. 463.) bestimmte die Dimensionen der Niere von männlichen und weiblichen Leichen. Unter 24 Leichen waren 3, in welchen die Nieren beweglich genug waren, um je nach der Lage des Körpers, in verticaler Richtung um 2, in transversaler um 1—$1^1/_2$ cm. hin- und herzurücken.

Zur Ermittlung der Form der lebenden Harnblase findet *Henle* (Eingeweidel. p. 321) weder die Füllung dieses Organs mit Luft oder Wasser nach dem Tode, noch die Durchschnitte

gefrorner Leichen ohne Weiteres geeignet. An einer Leiche, die, wie er vermuthet, während der Todtenstarre zum Frieren gebracht wurde, hatte die mässig ausgedehnte Harnblase die Form eines regulären Ellipsoids. Der längste Durchmesser stand diagonal, fast genau in der Mitte zwischen der Verticalen und der Horizontalen; mit dem vorderen Ende abwärts gerichtet. Die Uretramündung befindet sich nahe der vorderen Spitze in der unteren Wand. Eine von der Uretramündung in der Richtung der Uretra durch die Blase gezogene Linie schneidet von dem längsten Durchmesser der Blase das untere vordere Fünftel ab. Die vor der Uretramündung gelegene Region steht, bei aufrechter Haltung des Körpers, tiefer als das Trigonum. Es lässt sich annehmen, dass die Blase bei weiterer Anfüllung vorzugsweise nach oben wächst, wo sie dem geringsten Widerstand begegnet und dass demnach, wie die Ausdehnung der Blase zunimmt, das Verhältniss der beiden Durchmesser sich umkehrt. Die Schleimhaut der Blase zeigte in einigen Fällen dichtgedrängte stumpfe Papillen von 0,03 mm. Höhe, die sich auch auf den innerhalb der Blasenwand verlaufenden Theil des Ureters erstreckten; meistens ist die Schleimhautoberfläche ganz glatt. Von der Anwesenheit von Drüsen in der Schleimhaut, der Blase und der weiblichen Uretra konnte *Sappey* (p. 515) sich durch kein Mittel überzeugen.

Unter dem Namen der Mm. pubovesicales beschreibt *Henle* (p. 331) ein paar platte, organische Muskeln, welche neben den Insertionen der longitudinalen Blasenmuskeln jederseits vom Arcus tendineus entspringen und rück- und medianwärts laufen, um im untersten Theil der vordern Blasenwand (beim Weib in der vordern Wand der Uretra) einander zu begegnen. Ohne Zweifel haben sie den Zweck, die Venen des Plexus vesicalis, welche unter ihnen durchtreten, gegen Zug und Druck zu schützen.

Bekanntlich ist es noch streitig, ob die Drüsenkanälchen des Testikels ein zusammenhängendes Netz bilden oder einzeln blind endigen. *Sappey* (p. 556) glaubt in der Maceration des Organs mit verdünnter Salpetersäure ein Mittel gefunden zu haben, um diese Controverse endgültig zu entscheiden. Die Säure, die das interstitielle Gewebe auflöst, macht es leicht, vom Mediastinum testis (Corpus Highmori) aus, die Kanälchen einzeln zu verfolgen und zu entwickeln. Es zeigten sich ihm alsdann die peripherischen Enden regelmässig abgerundet, zuweilen durch eine leichte Einschnürung gegen den übrigen Theil des Kanälchens abgesetzt. Sie liegen in der Basis der

Läppchen des Testikels, 1—3 mm. unter der Oberfläche und dies ist, wie *Sappey* meint, der Grund, dass sie *Lauth* entgingen, der sie in der äussersten Peripherie des Organs gesucht habe. Die Länge der Kanälchen vom Mediastinum bis zum blinden Ende giebt *Sappey* zu 70—85 cm. an. Von der peripherischen Hälfte derselben, selten weiter nach innen, gehen unter rechtem Winkel Seitenzweige ab, ebenfalls blind, 2—3 mm. lang, dem Hauptstamm an Caliber gleich, deren Zahl an Einem Kanälchen nicht über 7 steigt, zuweilen auch auf 2 oder Einen herabsinkt. Von Anastomosen führt *Sappey* 3 Arten auf, die erste Art dient zur Verbindung je zweier Läppchen, die zweite besteht zwischen 2 Kanälchen desselben Läppchens, die dritte zwischen zwei Punkten desselben Kanälchens. Die beiden ersten gehören vorzugsweise der Peripherie an, die dritte findet sich näher der Spitze; die Anastomosen der dritten Art sind immer länger, als die zwischen ihren Endpunkten eingeschlossene Partie des Hauptkanälchens. Sämmtliche Arten haben dasselbe Caliber, wie die Kanälchen, die sie verbinden, unterscheiden sich aber von denselben durch den Mangel der Ausläufer.

Auch *Sappey*'s Beschreibung dient dazu, die von *Henle* (p. 351) vorgeschlagene Unterscheidung einer Rindenschichte des Testikels zu rechtfertigen, in welcher die Grenzen der vom Mediastinum testis aus durch Septa geschiedenen, kegelförmigen Läppchen sich verwischen.

Von der Tunica propria der Samenkanälchen sagt *Sappey* in Uebereinstimmung mit den bisherigen Angaben, dass sie aus fibrösem Gewebe bestehe. Nach *Henle* ist sie lamellös, aus platten, kernhaltigen, rhombischen Schüppchen zusammengesetzt, die in den innern Schichten untereinander zu verschmelzen scheinen, während öfters zugleich auch die Kerne undeutlich werden. In den Zwischenräumen der Samenkanälchen fand *H.* ausser den Blutgefässen und Bindegewebssträngen eine Masse von räthselhafter Bedeutung. Sie ist feinkörnig, nicht unähnlich dem Inhalte der Ganglienzellen, schliesst Kerne ein, die sich durch die gleichförmige und geringe Grösse, (0,003 Mm.), die kuglige Gestalt und das überall sichtbare, centrale Kernkörperchen deutlich von den mannigfaltigen Kernen des Inhalts der Samencanälchen unterscheiden. Die Form der Anhäufungen, in welchen diese Substanz erscheint, wird von der Form der Zwischenräume der Samencanälchen bestimmt; oft werden sie allein von der Wand der Samencanälchen begrenzt, oft von Bindegewebsbündeln umschlossen; man sieht sie als zusammenhängendes Netz zwischen den Samen-

canälchen oder in vereinzelten, cylindrischen, nach beiden Seiten zugespitzten Strängen. Wo die Substanz grössere Massen bildet, ist sie in Läppchen abgetheilt; die Läppchen, sowie die feineren Stränge sind aus aneinander abgeplatteten, zuweilen ziemlich regelmässig vierseitigen Zellen zusammengesetzt, deren jede einen Kern oder mehrere enthält; hier und da zeigt sich zwischen den Zellen der Querschnitt eines stärkern oder feinern Blutgefässes. Mitunter fallen die Züge dieser Zellen auf durch Körner und Klümpchen eines gelblich rothen, dem unlöslich gewordenen Blutfarbstoff ähnlichen Pigments, womit sie stellenweise bedeckt sind.

Da diese Zwischensubstanz, wenn auch in ungleicher Menge, sich in allen menschlichen und Säugethiertestikeln fand, die sich durch vorgeschrittene Entwickelung der Spermatozoiden auszeichneten, so muss sie für einen wesentlichen Bestandtheil der Drüse gehalten werden, obschon es schwer ist, ihr einen Antheil an den Verrichtungen derselben zuzuschreiben. Die Gestalt der Kerne und die feinkörnige Masse, in welche sie eingebettet sind, erinnert, wie erwähnt, an Gangliensubstanz und mehr noch an die äusserste Schichte der grauen Rinde des Gehirns; doch gelang es nicht, sie im Zusammenhang mit den Nervenfasern zu sehen, die, zum Theil dunkelrandig, in feinen Bündeln den Testikel durchziehen. Mit den Zellen des conglobirten Drüsengewebes, welches anderwärts, z. B. im Magen und Darm, den Raum zwischen secernirenden Drüsencanälchen ausfüllt, haben die Zellen der Zwischensubstanz des Testikels nicht die geringste Aehnlichkeit.

Das *Giraldès*'sche Organ besteht nach *Henle* (p. 364.), der es mit dem Namen Parepididymis belegt, aus einer veränderlichen Anzahl platter, weisser Körper von etwa 5 bis 6 Mm. Flächendurchmesser, deren jeder ein Knäuel eines an beiden Enden blinden Röhrchens von 0,1 bis 0,2 Mm. Durchmesser darstellt. Das Röhrchen ist an jedem Ende zu einem einfach kugligen oder gelappten Bläschen angeschwollen, auch hier und da, besonders in der Nähe der Endanschwellung, mit kugligen oder kurzen blindsackförmigen Anhängen versehen. Der Bogenförmige Verlauf der Kanälchen und die beiderseits angeschwollenen Enden erinnern an die, durch schleifenförmige Harnkanälchen verbundenen Kapseln der Glomeruli der erwachsenen Niere nach des Ref., freilich bestrittener Deutung; doch wird es jedenfalls von Interesse sein, zu untersuchen, ob in der Primordialniere zu irgend einer Zeit Kanälchen dieser Art vorkommen.

Querschnitte durch das verdickte untere Ende, die von *Henle* sogenannte Ampulle des Vas deferens gelegt, zeigen, dass schon oberhalb der Stelle, wo die Ampulle die zellige Structur der Vesicula seminalis annimmt, von dem Hauptcanal Divertikel unter sehr spitzem Winkel abgehen, welche eine Strecke weit neben demselben in der Dicke der Wand aufwärts laufen und blind enden (*Henle*, a. a. O. p. 366). Ausnahmsweise kann unterhalb einer von Divertikeln begleiteten Stelle der Hauptkanal bis zum Auftreten neuer Divertikel eine Strecke weit einfach verlaufen.

In der Schleimhaut der Ampulle des Vas deferens und der Vesicula seminalis beobachtete *H.* beständig eigenthümliche Drüsen, welche die ganze Dicke der Propria einnehmen, ausnahmsweise auch in die Muskelschichte hinabragen. Sie sind blinddarmförmig, mit kolbig angeschwollenem Grunde; ihre Länge oder Höhe, gleich der Mächtigkeit der Schleimhaut, beträgt etwa 0,3 Mm., ihr Durchmesser am verdickten Ende 0,05 Mm. Wie die blinddarmförmigen Drüsen der Darmschleimhaut stehen sie an vielen Stellen unverzweigt eine neben der anderen; oft vereinigen sich mehrere derselben unter spitzem Winkel zu einer gemeinschaftlichen Mündung; manche erinneren durch Ausbuchtungen des blinden Grundes an die Form der traubigen Drüsen. Sie haben ein, wiewohl enges, doch deutliches Lumen, begrenzt von einer Lage kleiner, kugliger und eckiger Zellen, in und zwischen welchen sich zahlreiche Moleküle eines gelben oder bräunlichen körnigen Farbstoffs abgelagert finden. Von ihnen rührt die schon mit blossem Auge wahrnehmbare gelbliche Färbung der Schleimhaut her. Dies charakteristische Epithelium dient auch dazu, die Drüsen und die kleinsten Ausbuchtungen der Schleimhaut, die sich in Grösse ziemlich nahe stehen, von einander zu unterscheiden. Das Epithelium der Ausbuchtungen und der Schleimhautoberfläche überhaupt ist in der Ampulle und der Vesicula seminalis dasselbe helle Cylinderepithelium, wie im übrigen Vas deferens, nur niedriger, nicht über 0,02 Mm. hoch. Dieselben Falten, dieselben Drüsen und deshalb dieselbe gelbe Farbe, wie in der Vesicula seminalis, zeigt die Schleimhaut auch im anfänglichen weitern Theil des Ductus ejaculatorius; näher der Ausmündung treten an die Stelle der Drüsen seichte Depressionen, und in dem letzten Theile ihres Verlaufs ist die Schleimhaut drüsenlos und glatt. Die Muskelhaut des Ductus ejaculatorius nimmt innerhalb der Prostata den Charakter eines cavernösen Gewebes an: die Muskelfasern werden von dichten, elastischen Fasernetzen fast völlig verdrängt und zwischen den netzförmig

anastomosirenden Faserbündeln erscheinen spaltförmige, unter einander communicirende, bluterfüllte Lücken, den Lücken der cavernösen Schichte, die die Uretra umgiebt, durchaus ähnlich. Innerhalb des festen Gewebes der Prostata bildet diese cavernöse Schichte um die Ductus ejaculatorii eine nachgiebige Scheide, deren Volumen sich, wenn die Ductus ejaculatorii gefüllt werden, durch Verdrängung des Blutes ohne Anstrengung verringern lässt.

Ref. glaubt die Auffassung der Structur des Prostata und insbesondere ihrer pathologischen Veränderungen dadurch erleichtert zu haben, dass er dies Organ in seine drei Bestandtheile zerlegt, in die eigentliche Drüse (Glandula prostatica) und die beiden Sphincteren der Blase, einen organischen und einen animalischen, die auch, nach Analogie mit den Sphincteren des Rectum, innerer und äusserer genannt werden können. Die Drüse bildet die hintere und den grössten Theil der Seitenflächen der Prostata. Dagegen nimmt die innere, der Blase zugewandte Fläche der Prostata oberhalb des Collic. seminalis der Sphincter vesicae int. ein, ein resistenter Ring von prismatischer, im Durchschnitt dreiseitiger Form, der mit Einer Seite das Lumen des Ausgangs der Blase, mit der andern das Lumen der Uretra begrenzt, und dieser Sphincter vesicae int. ist es auch, welcher, da er weniger schräg absteigt, als der obere Rand der Glandula prostatica, über dem vorderen Mittelstücke dieser Drüse an der Vorderwand der Blase den oberen Rand der Prostata ausmacht. Unterhalb des Mittelstücks der Drüse oder, wenn dies fehlt, unmittelbar unter dem Sphincter vesicae int. folgt der Sphincter vesicae externus. Vereinzelte, transversale Bündel, welche zum Sphincter vesicae ext. gerechnet werden müssen, kommen schon dicht unterhalb des Orificium uretrale vesicae auf der äusseren oder vorderen Fläche des Sphincter vesicae int. vor; sie haben ihren Ursprung beiderseits in dem festen Bindegewebe, welches unter den seitlichen Venenplexus der Blase die Furche zwischen der Blase und dem oberen Rande der Prostata ausfüllt. Einzelne Bündel treten aus der Muskulatur der Harnblase hinzu, die, wie sie von der Wand der letzteren auf die Prostata übertreten, ihr organisches Muskelgewebe in animalisches verwandeln. Die oberflächlichsten all dieser transversalen Bündel ziehen zwischen den Venen des Plexus pubicus impar hin. Weiter abwärts werden die animalischen Fasern mehr integrirender Bestandtheil der Prostata; dem Gipfel des Colliculus seminalis gegenüber machen sie schon einen grossen Theil der Dicke der vorderen Portion der Prostata aus und je näher der Spitze

dieses Körpers, um so mehr verdrängen sie die übrigen Substanzen, das Drüsen- und organische Muskelgewebe. Aber erst an der sogenannten Spitze der Prostata treten auch animalische Fasern hinter der Uretra auf, welche die transversalen, vor derselben gelegenen, zum Kreismuskel ergänzen. Der Vorsprung der hintern Blasenwand, der den Eingang in die Uretra verengen und verlegen kann und der von der Hypertrophie eines mittleren, dritten Lappens der Prostata hergeleitet wurde, gehört, wie diese Beschreibung und besser noch die derselben beigegebenen Durchschnittszeichnungen lehren, dem Sphincter vesicae int. an, der durch ein eigenthümlich festes Gefüge vor andern organischen Muskeln ausgezeichnet ist. Die Bündel desselben sind nämlich gleichmässig fein, prismatisch, nur von dünnen Bindegewebs- und elastischen Faserzügen durchsetzt. Es fehlt die Abtheilung in gröbere Massen durch lockere Bindegewebsscheidewände und deshalb ist die Substanz homogen, auf jedem Schnitt gleichförmig, ohne Andeutung einer Richtung der Faserung.

Henle (p. 382) untersuchte die Drüsensubstanz der Prostata bei Knaben und fand sie der jungfräulichen Mamma darin ähnlich, dass die Drüsenbläschen, in einem festen Bindegewebe eingebettet, nur einen relativ geringen Theil der Drüsenmasse ausmachen; sie erscheinen als kolbige, meist einfache Anschwellungen der letzten Verzweigungen des Ausführungsganges, bei einem 15jährigen Individuum im Mittel 0,06 Mm. im Durchmesser, während der Durchmesser der feinsten Gänge 0,03 Mm. beträgt. Nach der Pubertät nimmt allmälig der Durchmesser der Gänge, wie der Drüsenblasen auf Kosten der Scheidewände zu; durch die Erweiterung der Drüsenblasen erhält die Glandula prostatica das auch dem unbewaffneten Auge auffallende schwammige Ansehen; zwei stärkere Ausführungsgänge der Prostata münden nebeneinander auf dem hintern Abhang des Colliculus seminalis; die Zahl der Ausführungsgänge im Ganzen giebt *Sappey* (p. 605) zu wenigstens 45—50 an.

Die Pars prostatica der Uretra beschreibt nach *Henle* (p. 372) häufig, statt eines Bogens, eine gebrochene Linie, deren Scheitel rückwärts sieht. *Sappey* (p. 585), der den Durchschnitten gefrorner Leichen aus unbekannten Gründen misstraut und ein complicirtes Verfahren einschlägt, um einen in die Uretra eingeführten Katheter am Becken zu befestigen, findet die Blasenmündung der Uretra 30—43 mm. hinter der Symphyse und sieht, von diesem Punkte aus, den Kanal schräg vor- und abwärts gehen, sodass die Pars prostatica mit einer, von der

Blasenmündung zur Schambeinsynchondrose gezogenen Horizontalen einen Winkel von 60° beschreibt. Den Abstand der Uretra vom untern Rande der Scheimbeinsynchondrose giebt *Sappey*, ohne Zweifel zu hoch, auf 18—20 mm. an.

Den soliden Strang, Repräsentanten des Oviducts, der nach *H. Meckel* vom Grunde des Sinus prostaticus jederseits an den Ductus ejaculatorius tritt, konnte *H.* nicht wiederfinden; dagegen sah er zuweilen ein medianes cylindrisches Bündel von dem Grunde des Sinus prostaticus eine Strecke weit sich fortsetzen.

Den Bau des Colliculus seminalis, der bisher einer genaueren Untersuchung noch nicht gewürdigt war, schildert *H.* (p. 386) folgendermassen: die Grundlage, gleichsam das Skelett desselben ist ein medianer Kamm aus sehr festem, netzförmigem, elastischem Gewebe, durch dessen Maschen Bündel organischer Muskelfasern in sagittaler Richtung, parallel der Längsaxe der Uretra, ziehen. Die Basis des Kamms nimmt fast die ganze Breite der Basis des Colliculus seminalis ein, im Aufsteigen verschmälert er sich rasch von beiden Seiten; gegen den oberen Rand ist er entweder einfach abgerundet oder verdickt, so dass er auf dem Querschnitt einer Säule mit breitem Fuss und aufgesetzter Kugel gleicht. Der Raum zwischen dem beschriebenen Gerüste und der Schleimhaut, die die Oberfläche des Colliculus seminalis bekleidet, wird fast ganz von cavernösem Gewebe erfüllt, dessen Balken sich ebenfalls durch einen grossen Reichthum an elastischen Fasern auszeichnen. Ohne Zweifel werden die Venenräume während der Erection von Blut ausgedehnt und bewirken so die Schwellung des Colliculus seminalis, die dem Samen den Weg zur Harnblase verlegt. In der Nähe der Oberfläche wird das cavernöse Gewebe hier und da verdrängt durch Drüschen, die den Drüsenbläschen der Prostata gleichen.

Die Pars membranacea der Uretra, in der üblichen Weise aus ihren Verbindungen gelöst, ist zu äusserst immer noch von animalischen Muskelfasern bedeckt, die, als Bestandtheile des M. transv. perinei prof., weiter unten zu erwähnen sein werden. Die eigene Muskelhaut der Uretra besteht aus organischen Fasern, die, von der Schleimhaut durch eine Schichte cavernösen Gewebes geschieden, in der Pars prostatica uretrae vorzugsweise longitudinal, in der Pars membranacea mehr kreisförmig verlaufen. *Sappey* (p. 690) beschreibt die sogenannten *Littre*'schen Drüsen der Pars membranacea; *Henle* (p. 392) konnte in dieser Abtheilung der Uretra weder traubige, noch andere Drüsenformen erkennen; er vermuthet, dass *Jarjavay*

Bruchstücke der cavernösen Schichte der Pars membranacea, deren Existenz *J.* läugnet, für Drüsenbläschen genommen habe. Bald nach dem Eintritt der Uretra in den cavernösen Körper derselben verliert sich die Muskelschichte, die anfänglich noch die eigene cavernöse Schichte der Uretra vom Gewebe des C. cavernosum uretrae scheidet. Die Musculatur der Uretra beschränkt sich alsdann auf die in den Balken des cavernösen Gewebes enthaltenen Bündel; nur ausnahmsweise trifft man an der äussern Seite der Propria einzelne continuirliche Züge longitudinaler Muskelfasern und in der Mitte der obern Wand ist das cavernöse Gewebe durch starke, transversale Muskelbündel unterbrochen.

Von den *Cowper*'schen Drüsen hatte bereits *C. Krause* bemerkt, dass sie zuweilen eine Höhlung im Innern enthalten, in welche die aus den Drüsenbläschen entspringenden Gänge sich öffnen und aus welcher der einfache Ausführungsgang seinen Ursprung nehme und so führen die Handbücher diese Ampulle des Ausführungsgangs als Varietät an. *Henle* (Gött. Nachr. Nr. 13. Eingeweidel. p. 392) erkennt in der Weite des Ausführungsgangs der *Cowper*'schen Drüse eine regelmässige, zu deren Function in Beziehung stehende Erscheinung. Die Ausführungsgänge der Läppchen fliessen nämlich im Centrum der Drüse zu einer Anzahl stärkerer Gänge zusammen, die an der Vorderseite der Drüse austreten und einem Frontalschnitte derselben das Ansehen geben, als enthielte sie eine einfache oder fächerige Höhle. Einzelne dieser Gänge können einen Durchmesser von 1 mm. erreichen; das Caliber des Stammes, zu dem sie sich vereinigen, steht häufig hinter dem Caliber der Zweige zurück. Diese haben die Bedeutung von Reservoirs. Man findet sie jederzeit weit offen und an Präparaten, die in Alkohol erhärtet wurden, bei Kindern wie bei Erwachsenen mit einem festen, undeutlich faserigen Gerinnsel von muschligem Bruch erfüllt, das sich in Kali, so wie in Essigsäure löst und von einer eiweissartigen Substanz herzurühren scheint. Schleim ist in dem Secret der frischen *Cowper*'schen Drüse nicht enthalten.

Das im Bereich der Harnwerkzeuge und Genitalien auftretende cavernöse Gewebe scheidet *Henle* (Gött. Nachr. 9. Eingeweidel. p. 396) in zwei Arten, von denen die eine als erectiles, die andere als compressibles näher bezeichnet werden könnte. Das erectile Gewebe ist im gewöhnlichen Zustande blutleer und füllt sich nur zu besondern Zwecken; beim compressibeln Gewebe ist die Füllung Regel und die Entleerung tritt nur zu Zeiten ein. Zum erectilen Gewebe gehören die

cavernösen Körper des Penis und der Clitoris; die cavernösen Umhüllungen der weiblichen Uretra, der Vagina und der Ductus ejaculatorii dagegen gehören zum compressibeln Gewebe; sie bilden einen ohne besondern Kraftaufwand überwindbaren Verschluss der genannten Kanäle. In der Mitte zwischen beiderlei Arten steht das Gewebe des cavernösen Körpers der männlichen Uretra, welches zwar zu Zeiten schwillt, aber auch im gefüllten Zustande nachgiebig bleibt. Die bezeichnete Verschiedenheit der cavernösen Organe hat ihren Grund nicht in der Anordnung des cavernösen Gewebes selbst, dessen Balken überall aus Bindegewebs-, elastischen und Muskelfasern in ziemlich gleichen Verhältnissen gemischt sind, sondern in relativ äussern Bedingungen. Das Balkengewebe des Corpus cavernosum penis und clitoridis wird in seinem Widerstande gegen das andringende Blut unterstützt durch die, im Vergleich mit anderen cavernösen Geweben äusserst mächtige, fibröse Hülle. Der Hauptgrund der Eigenthümlichkeit des erectilen Gewebes liegt aber in der Veränderlichkeit der Zufuhr des Blutes, die für gewöhnlich gering ist und nur zum Behuf der Erection rasch zunimmt. Dies beruht einestheils auf dem Bau, dem Verlauf und den Reactionen der Arterien, anderntheils auf der Anordnung der Venen. Die Erection wird eingeleitet durch Erschlaffung der Muskeln der Balken und Gefässe und somit durch Aufhebung der Widerstände, welche die Enge und die Windungen der Arterien dem andringenden Blut entgegensetzen; sie wird vollendet durch Compression der aus den cavernösen Körpern austretenden Venen.

Ausser dem bekannten medianen Lig. suspensorium beschreibt *H.* (Eingeweidelehre p. 407) ein Lig. suspensorium laterale, ein straffes, glänzend weisses, mächtiges Band, welches vom Rande des unteren Schambeinastes zur äusseren Fläche des Corpus cavern. penis herabsteigt und mit der Albuginea verschmilzt. Seine äussere Fläche ist mit den Ursprüngen der Adductoren verwebt, seine innere Fläche ist glatt und deckt den Arterienstamm und die Nervenäste des Penis, die medianwärts von diesem Bande aus dem Becken hervortreten. An dem innerhalb des Lig. suspensorium laterale gelegenen Theil der Wurzel des Corpus cavernosum penis ist die Albuginea dünner, als an den übrigen Theilen, als ob sie ihre volle Stärke erst durch Verschmelzung mit dem Lig. suspensor. laterale erreichte. Der dünnere, daher nachgiebigere und am injicirten Penis mehr aufgetriebene Theil der Wurzel des Corp. cavernosum penis ist *Kobelt*'s Bulbus corp. cavernosi penis.

Das fibröse Gerüste der Glans penis geht nach *Henle*'s Beschreibung (p. 411) von einem starken Fortsatz des Septum der Corpp. cavernosa penis aus, welcher über die Enden der cavernösen Körper hinaus bis zur Spitze der Glans vordringt und über der Mündung der Uretra mit der Cutis verschmilzt. Dieser Fortsatz sendet blattartige mitunter abermals getheilte Ausläufer seitwärts und abwärts in das cavernöse Gewebe der Glans. Die abwärts, zu den Seiten der Uretra verlaufenden Blätter bleiben in der Spitze der Glans allein übrig und helfen einen fibrös elastischen Ring oder vielmehr ein Rohr um die Mündung der Uretra bilden, indem sie mit ähnlichen, von der unteren Wand der Uretra entgegenkommenden Blättern sich verbinden. Die Lage glatter longitudinaler Muskelfasern in der Haut des Penis und Präputium belegt *Sappey* (p. 573) mit dem Namen eines Muscle péri-pénien; Talgdrüsen (*Tyson*sche Drüsen) kommen, demselben Beobachter zufolge, weder auf der Corona glandis, noch unregelmässig zerstreut auf der innern Platte des Praeputium vor, sondern liegen in einer kreisförmigen, der Corona parallelen Linie etwa 2—3 mm. von derselben entfernt.

Feine Bündel organischer Muskelfasern, welche *H.* (p. 428) unter dem Namen eines M. cremaster int. vereinigt, begleiten zum Theil wie Elemente einer weitläufigen Adventitia das Vas deferens und die Gefässe des Testikels, zum Theil ziehen sie zwischen dem Vas deferens und der Arterie durch die bindegewebige Umhüllung des Samenstranges. Wenn Ausführungsgang und Gefässe an den Testikel und die Epididymis herantreten, folgt ihnen ein Theil der Muskelfasern; der grössere Theil aber strahlt in das Bindegewebe aus, welches zunächst über dem parietalen Blatte der Tunica vaginalis propria sich verbreitet, und so stellen sie, gleich der Ausstrahlung des Cremaster ext. mit elastischen und Bindegewebsfasern gemischt, die innere Schichte der Tunica vaginalis comm. dar, welche *Kölliker* als innere Muskelhaut des Testikels beschreibt.

Henle's Abbildungen von Durchschnitten der erhärteten äussern weiblichen Genitalien (p. 429 ff.) zeigen, dass die Wände des Vestibulum vaginae, indem sie sich mit ihren medialen Flächen aneinanderlegen, einen Verschluss des Eingangs der Vagina bilden, der um so fester ist, da die entsprechenden Falten einigermassen asymmetrisch angeordnet und so die Vorsprünge der einen Seite in Vertiefungen der andern eingebettet sind. Der Hymen ist bei geschlossenen Genitalien abwärts gewölbt und begrenzt mit seinem gefalteten, freien Rande von beiden Seiten eine mediane, lineare Spalte. Auf

Medianschnitten erweist sich der Hymen als ein Theil der obern Wand des Vestibulum, längs und über welchem der bis dahin verticale Kanal der Vagina die Richtung nach vorn einschlägt, um unmittelbar hinter der Uretra mit einer queren, vorwärts concaven Spalte jene obere Wand zu durchbrechen. Nach der Zerstörung des Hymen liegt der, der obern Fläche desselben entsprechende Theil der vordern Wand der Vagina hinter dem Orificium uretrae frei und das Orificium vaginae wird trichterförmig. Die vordere Commissur der Labia pudendi erscheint in zweierlei Formen, indem beide Falten entweder unmittelbar und unter einem spitzen Winkel aufeinanderstossen (die gewöhnlichere und den bisherigen Beschreibungen zu Grunde liegende Varietät) oder dicht nebeneinander und parallel an dem Mons veneris enden, einen schmalen Wulst zwischen sich schliessend, der ohne Unterbrechung abwärts in das Praeputium clitoridis übergeht. Während *Savage* (Taf. III. Fig. 2), übeinstimmend mit *Kobelt*, eine die Spitze der vereinigten Corpp. cavernosa clitoridis überziehende Fortsetzung der Corpp. cavernosa uretrae abbildet, erklären *Sappey* (p. 688) und *Henle* sich gegen die Existenz eines solchen Analogon der Glans penis und damit auch gegen die Bezeichnung der Spitze der Clitoris als Glans clitoridis. Die Nervenstämmchen der Clitoris bilden an der untern Fläche der Corpora cavernosa derselben eine eigene Schichte; ein Frontalschnitt der Clitoris zeigt die Querschnitte der Nerven in ein- oder mehrfacher, nur hier und da durch einen Gefässdurchschnitt unterbrochener Reihe nebeneinander (*Henle* p. 439).

Die Grenze der Cutis gegen die Mucosa findet *H.* (p. 435) in dem Vestibulum vaginae einigermassen abhängig von der Verbreitung der Talgdrüsen. Was, dem geschichteten Pflasterepithelium der Schleimhäute gegenüber, die Epidermis bestimmt charakterisirt, ist die Kernlosigkeit und die verhältnissmäsig geringe Dimension der oberflächlichen Zellen oder vielmehr Schüppchen. Mit solchen Schüppchen sind aber nicht nur die Labia an ihren inneren Oberflächen, sondern auch beide Flächen der Nymphen und die Falten, in die sie sich nach vorn trennen, so wie in der Regel die Clitoris bekleidet. Die Schüppchenlagen erreichen eine Mächtigkeit von 0,5 mm., noch stärker ist die Schleimschichte unter denselben. Das sogenannte Smegma, welches sich zwischen der Clitoris und deren Praeputium anhäuft, besteht, wie das Smegma praeputii des Mannes, wesentlich aus abgestossenen, kernlosen Epidermisplättchen. Nur an der hinteren Wand des Vestibulum reicht das Epithelium bis zur

oberen Fläche der Navicula herab. Beim neugeborenen Mädchen ist die Oberhaut der Nymphen ein geschichtetes Pflasterepithelium; aber hier fehlen auch, wie bereits *Martin* und *Leger* angaben, die Talgdrüsen, die sich erst zur Zeit der Pubertät entwickeln.

Die Aeste des Ausführungsgangs der *Cowper*'schen Drüse des Weibes haben noch innerhalb der Drüsensubstanz dasselbe weite, weit offene und an erhärteten Präparaten mit einer geronnenen, eiweissartigen Substanz erfüllte Lumen, wie beim Manne. Auch ist dies Secret schon beim neugeborenen Mädchen, wo die Ausführungsgänge 0,2 mm. weit sind, vorhanden und die *Cowper*'sche Drüse verhältnissmässig vor der Pubertät nicht kleiner, als bei geschlechtsreifen Individuen, woraus sich für beide Geschlechter eine Beziehung der Drüse nicht sowohl zum Genital- als zum Harnapparat ergiebt (*Henle* p. 441).

Das Lumen der Vagina stellt bekanntlich im unausgefüllten Zustande eine im Wesentlichen transversale Spalte dar, die indess je nach den Entwicklungsstadien und Regionen verschiedene Formen zeigt. Ihre regelmässige Gestalt ist nach *H.* (p. 444) Hförmig, der quere Schenkel des H leicht vor- oder rückwärts gekrümmt, die seitlichen Schenkel mehr oder minder medianwärts convex oder auch gebrochenen Linien ähnlich, die mit dem Scheitel auf den queren Schenkel stossen. Durch diese Art der Faltung accommodirt sich die Vagina am besten den übrigen Beckenorganen, indem sie mit den vorderen seitlichen Ausbuchtungen ihres Lumen die Uretra, mit den hinteren Ausbuchtungen das Rectum umgreift. Bei Kindern und jungen Personen ist der quere Schenkel der Spalte schmaler, so dass sie sich mehr der Kreuzform nähert. Sehr häufig ist sie unsymmetrisch gebogen, dadurch dass einem nicht genau medianen Vorsprung der einen Wand eine Vertiefung der gegenüberliegenden entspricht oder mehrfache, unregelmässige Vorsprünge und Vertiefungen in einander passen.

Unter den Columnae rugarum versteht man jetzt allgemein die Reihen von Querrunzeln, welche im untern Theil der Vagina, in der Mitte der vordern und hintern Wand vorzugsweise ausgebildet sind. Man übersah dabei die bereits von *Huber* richtig beschriebenen Hervorragungen oder Wülste des betreffenden Theils der Vagina, über welche die Runzeln hinziehn. Diese Wülste, Anhäufungen der Art von cavernösem Gewebe, dessen oben unter dem Namen des compressibeln gedacht wurde, bilden im bluterfüllten Zustande einen sehr genauen Verschluss der Vagina, der doch durch Verdrängung

des Blutes in die Beckenvenen leicht aufgehoben werden kann (*Henle* p. 447).

Conglobirte, den solitären Darmdrüsen ähnliche Drüsen fand *H.* (p. 450) in grosser Anzahl in der Vaginalschleimhaut einer 18jährigen Selbstmörderin. Es waren niedere Erhabenheiten mit kreisrunder Basis und centraler Depression, 0,5 — 2 mm. im Durchmesser. Sie standen theils vereinzelt, theils in Querreihen geordnet, die auf den ersten Blick den Querwülsten der vorderen und hinteren Columna glichen, vorzugsweise im oberen Theil der Vagina und auf den Lippen des Ostium uterinum. Dickendurchschnitte der Mucosa zeigten im Centrum einer jeden dieser conglobirten Drüsen einen hellen, von Flüssigkeit erfüllten und von feinen Capillargefässen durchzogenen Raum.

Folgende Mittelzahlen, in Metern, erhielt *Sappey* (p. 661) aus je acht Messungen der Dimensionen des Uterus bei Jungfrauen, Frauen, die nicht geboren hatten und solchen, die geboren hatten:

	Jungfrauen	Nulliparen	Multiparen
Verticaler Durchmesser	0,060	0,062	0,068
Tranvers. „	0,038	0,040	0,043
Sagittaler „	0,022	0,023	0,026.

Das Gewicht betrug im geringsten Falle 32, im höchsten 55, im Mittel 42 Gramm.

Die Schleimhaut des Uterinkörpers besteht nach *Henle* (p. 459) fast ausschliesslich aus dichtgedrängten Kernen von 0,006 bis 0,008 mm. Durchmesser, theilweise von engen Zellen umschlossen, die auch zu kurzen rhombischen Plättchen auswachsen. Das letztere ist besonders in der Nähe der Drüsen und der Gefässe der Fall, welche die Schleimhaut durchziehen und von einer oder mehreren Lagen solcher, senkrecht auf die Axe jener Canäle abgeplatteter Zellen umgeben sind. In Organen, deren Schleimhaut stärker aufgewulstet ist, sind auch die Kerne und Zellen etwas grösser und die Plättchen mitunter in Fäden ausgezogen. Die Lücken zwischen den Kernen erfüllt eine feinkörnige Masse; hier und da bleibt auch nach der Entfernung der Kerne und Zellen mittelst Auspinseln oder Kalilauge ein feines Netz blasser Fäden zurück; so scharf markirt und so entschieden fibrillär wie das Bindegewebsnetz der conglobirten Drüsen ist indess die Grundsubstanz der Uterinschleimhaut niemals. Deutliche, wenn auch sehr feine Fasernetze, welche man an dünnen Durchschnitten der Schleimhaut streifenweise durch Lücken der körnigen Substanz ziehen und über den Rand des Schnittes vorragen sieht,

sind elastischer Natur und gehören den übrigens sehr dünnwandigen und weiten Blutgefässen an. Im Gegensatze zu diesen zarten Gefässen des Uterinkörpers fallen die arteriellen und capillaren Aeste des Cervicaltheils und der Labia uterina durch die relative Mächtigkeit ihrer Wandungen, insbesondere ihrer muskulösen Ringfaserschichte auf, und ebenso ungewöhnlich, wie ihre Structur, ist ihr Verlauf. Es gehen nämlich innerhalb der Muskelschichte aus den Arterien eine Anzahl von Stämmchen hervor, welche in leichtgeschlängelter, paralleler Richtung und in ziemlich gleichmässiger Entfernung von einander bis dicht unter die Oberfläche verlaufen, und ebenso dicht unter der Oberfläche entspringen die verhältnissmässig weiten Venenstämmchen, welche den Arterien parallel und gleich regelmässig geordnet in die Tiefe dringen. Die Capillargefässe, durch welche die äussersten Enden dieser Arterien- und Venenzweige mit einander in Verbindung stehen, liegen unmittelbar unter dem Epithelium und dringen schlingenförmig in die Papillen vor.

Barkow hatte den medialen, engern und geraden Theil des Oviducts mit dem Namen Isthmus belegt. *Henle* (p. 472) findet den lateralen Theil, die von ihm sogenannte Ampulle des Oviducts, nicht allein durch das Caliber und die geschlängelte Lage, sondern auch durch eine eigenthümliche Beschaffenheit der innern Oberfläche ausgezeichnet, die darauf eingerichtet scheint, den Spermatozoiden zum Aufenthalt zu dienen, also eine Art Receptaculum seminis darstellt. Die Schleimhaut ist nämlich mit zahlreichen und zum Theil einfachen, zum Theil sehr complicirten Falten versehen, die sich durch Dehnung des Rohrs nicht ausgleichen lassen. Es kommen Falten vor, die auf den Seitenflächen ebenfalls longitudinale, senkrecht oder schräg zur Oberfläche gestellte Nebenfalten von verschiedener Höhe tragen. Die Nebenfalten können ihrerseits wieder secundäre Falten tragen und so kommen Auswüchse der Schleimhaut zu Stande, deren Querschnitt einem Stamm mit zahlreichen Aesten gleicht. In Flächenansichten sieht man die Längsfalten durch quere verbunden und von beiden unregelmässig viereckige oder runde Felder wallartig umsäumt. In der Regel bleiben zwischen den Falten nur schmale Zwischenräume. Benachbarte Falten können miteinander verschmelzen und Hohlräume einschliessen, von welchen es zweifelhaft blieb, ob sie an beiden Enden offen oder nach Einer Seite blind sind. Die Mitte oder, im Querschnitte, die scheinbare Axe der Falten nimmt ein dichtes Fasergewebe, ein wahrer Fortsatz des bindegewebigen Theils der Mucosa, ein, in welchem

sich ebenfalls Hohlräume, wahrscheinlich Durchschnitte von Lymphgefässen befinden; die Oberfläche bekleidet das dem Oviduct eigene Flimmerepithelium. In einem Falle war das Gewebe der Schleimhaut, statt faltig, vielmehr spongiös oder cavernös; es bestand aus cylindrischen Bälkchen von meistens 0,01 bis 0,03 Mm. Durchmesser, zwischen denen sich leere, untereinander communicirende Maschenräume von verschiedener Form und Weite, die meisten von etwa 0,1, manche von 0,04 bis 0,05 Millimeter Durchmesser befanden. Diese Räume waren gegen das Lumen des Oviducts offen. Die Bälkchen enthielten ohne Ausnahme bluterfüllte Capillarien, die feinen eins, die stärkern mehrere. Der Verf. musste es unentschieden lassen, ob dies Gewebe einen besondern Typus des normalen oder einen pathologisch veränderten Zustand darstellte.

Henle (p. 469) schildert die Varietäten einer von ihm Fimbria ovarica benannten, durch ihre Länge, ihre Rinnenform und ihre Befestigung an der lateralen Spitze des Ovarium ausgezeichneten Fimbrie des Oviducts, die für die Ueberwanderung des Eies Bedeutung zu haben scheint. Die Fimbrie ruht mit ihrer äussern Fläche auf dem lateralen zwischen Ovarium und Infundibulum ausgespannten Theil der Peritonealfalte, deren medialer Theil das Lig. ovarii und das Ovarium einschliesst. *Henle* nennt den Theil der Falte, der die Fimbria ovarica trägt, Lig. infundibulo-ovaricum, *Freund* erwähnt sie unter dem Namen eines Lig. ovarii ext.

Pank's wiederholte Beschreibung des Bandapparats, welcher den Oviduct zur Zeit des Austritts der Eier mit dem Ovarium verbinden soll (s. den vorj. Bericht p. 106), veranlasste *Kehrer*, den Gegenstand bei einer Anzahl von Kühen genauer zu untersuchen. Es fanden sich peritoneale Bindegewebswucherungen an den Mesometrien, besonders an den Ovarien und Tuben als constante Bildungen in allen Lebensaltern und in allen Stadien des Sexuallebens, sie bilden sich fortwährend, unabhängig von der Ovulation, neu und wieder zurück, zum Theil an Stellen, an denen sie die Einleitung des Ovulum in das Infundibulum keineswegs zu befördern vermögen. Nur in einer geringen Procentzahl von Fällen spannt sich brückenartig eine Anzahl von Bändern zwischen dem Rande des Infundibulum und dem Ovarium aus, um eine Art pseudo-membranöser Kapsel um letzteres zu formiren. Aber in diesem, für die Einwanderung des Ovulum scheinbar vortheilhaften Befund erkennt der Verf. nur das, gelegentlich einmal vortheilhafte, Nebenproduct eines Bildungsprocesses, der zur Ovulation in gar keiner Beziehung steht. Er hält dafür, dass das Infundibulum, sei es chemisch durch das

Secret, welches es über die Abschnitte des Peritoneum, denen es aufliegt, ausgiesst, sei es mechanisch durch seine Bewegungen oder die Schwingungen seiner Cilien das Peritoneum reizt und damit in diesem eine Zellenneubildung, ganz wie bei einer Peritonitis, fortwährend anregt und unterhält. Da jedenfalls quantitative wie qualitative Differenzen in den chemischen oder mechanischen Reizen bestehen, so dürfte darin der Grund gesucht werden, dass in dem Einen Fall der Bandapparat schwach, im andern stark entwickelt it.

Sappey (p. 626) theilt das Ovarium in einen drüsigen Theil (portion ovigène) und einen gefässreichen (portion bulbeuse). Diese Eintheilung entspricht der üblichen in Rinden- und Marksubstanz. *Savage* versteht unter Bulbus ovarii den Plexus geschlängelter und theilweise korkzieherförmig gewundener Gefässe am Hilus ovarii. Auch die Marksubstanz besteht nach *Henle* (p. 480) aus zwei, gegen den freien Rand der Drüse verbundenen Lagen, die sich mittelst eines welligen scharfen Randes gegen eine mittlere Lage von zartem, lockern und gefässarmen Bindegewebe absetzen.

Der Bulbus ovarii (in *Sappey*'s Sinne) enthält ausser Gefässen, Nerven und Bindegewebe auch Muskelfasern, die der Verf. in äussere, aus dem Lig. latum hinzutretende, und innere, dem Ovarium eigene scheidet; jene gehen hauptsächlich von unten nach oben, diese der Oberfläche des Ovariúm parallel. Nach *Henle* sind die organischen Muskelfasern des Ovarium Fortsetzungen der Muskelzüge des Lig. ovarii; sie gehen nicht über die Marksubstanz hinaus und halten sich in der Nähe der Arterienstämmchen, die sie in einer der Axe derselben parallelen Richtung begleiten.

In der Controverse über die Structur des Ovarium verharren *Schrön* und *Grohe* bei ihren früher ausgesprochenen Ansichten, so wie auch *Bischoff*, gegen *Schrön* und *Pflüger*, das Resultat seiner älteren Untersuchungen im Wesentlichen aufrecht erhält, dass das überhaupt in dem zelligen Stroma des Ovarium zuerst unterscheidbare Gebilde der spätere Follikel sei und aus einem Häufchen zusammengedrängter Zellen bestehe, in dessen Centrum von den eigentlichen Eitheilen zuerst das Keimbläschen erscheine, um sich später mit dem Dotter und dann dem Chorion zu umgeben. Die Modification, zu welcher *Bischoff* durch die Wiederaufnahme der Untersuchung geführt wird, besteht darin, dass er den früher sogenannten Zellenhaufen als eine Anhäufung von Kernen betrachtet und aus Gründen der Analogie zugiebt, es möge das Keimbläschen,

von den übrigen Zellen des Ovarium ununterscheidbar, vor dem Kernhaufen existiren und den Anziehungsherd für die Kerne bilden. Um den Kernhaufen entsteht, aber erst gegen das Ende des Embryonallebens, die nachherige Membrana propria des Follikels, als Ausscheidung des Kernhaufens oder, wie *Bischoff* immer noch für wahrscheinlicher hält, durch Verschmelzung der Kerne (oder Zellen). *Schrön*'s Corticalzellen wären nach *B.* Follikel, deren Membrana propria für die Dotterhaut, deren Keimbläschen für einen bläschenförmigen Kern ausgegeben, dessen an der Innenseite der Membrana propria gelegene Kernschichte übersehen worden wäre. Etwas anders deutet *Henle* (p. 484), der in Bezug auf die Genesis des Eies mit *Bischoff* übereinstimmt, die *Schrön*'schen Beobachtungen. *H.* glaubt die Frage, ob die Kerne im Umfange der Corticalzelle an der Aussen- oder Innenfläche der structurlosen Membran liegen, welche *Schrön* für das Chorion, *Bischoff* für die Membrana propria des Follikels halten, dahin beantworten zu müssen, dass weder das Eine noch das Andere der Fall ist, sondern vielmehr die scheinbar structurlose Membran sammt den Kernen einer einfachen Lage unvollkommen gesonderter Zellen entspricht, die das Stroma des Ovarium gegen das Ei abgrenzen und beim Neugebornen eine feinkörnige Masse umschliessen, in welcher das Keimbläschen enthalten ist. Die feinkörnige Masse umgiebt sich später mit einer structurlosen, mächtigen Hülle, dem Chorion; die dasselbe umhüllenden Zellen vervielfältigen und schichten sich und theilen sich so in Follikelwand und Discus proligerus, dass in einer, der Oberfläche des Eies anfangs concentrischen Spalte der Zellenlage Flüssigkeit sich ansammelt, die diese Spalte mehr und mehr ausdehnt. In der Wand des Follikels unterscheiden sich die äussern Schichten von den inneren durch ihre mehr gestreckte, in einer gegen die Oberfläche senkrechten Richtung verlängerte Form. Diese äusseren Schichten finden sich in grösseren Follikeln nicht mehr; sie scheinen zur Bildung einer der gefässreichen Membranen des Follikels verwandt zu werden. Zuerst erzeugt sich nämlich um die Zellenschichte des Follikels aus dem Stroma des Ovarium eine gefässhaltige, aus ziemlich festen, concentrischen Bindegewebsbündeln gebildete Wand, die sich gegen das Stroma durch eine Lage lockeren Bindegewebes absetzt. Reifere Follikel besitzen an der Innenseite dieser Wand, der Tunica fibrosa *H.*, eine zweite ebenfalls gefässreiche und theilweise bindegewebige, aber viel weichere, von zahlreichen kugligen und spindelförmigen Zellen durchsetzte Membran. Von dieser vermuthet *H.*, dass sie sich aus den äusseren

Zellenlagen der ursprünglichen Follikelwand hervorbilde und bezeichnet sie deshalb mit dem Namen einer Tunica propria folliculi. Die Mächtigkeit der Tunica fibrosa und propria ist ungefähr die gleiche; beide, obschon durch feine Bindegewebsfäden verbunden, lassen sich leicht von einander trennen; minder reinlich löst sich die fibröse Haut aus dem Stroma des Ovarium. An der inneren Oberfläche der Tunica propria erhält sich eine ein- oder mehrfache Lage kugliger oder platter, polygonaler Zellen als Membrana granulosa.

Von der Anwesenheit einer Follikelmembran in den Ovarien neugeborner Mädchen konnte auch *Klebs* sich nicht überzeugen. Beim Kalb dagegen schienen ihm die isolirten Follikel von einer so scharfen Linie umgrenzt und deren Zellenschichte so fest zusammengehalten, dass er die Annahme einer Membran für geboten hält.

Auf die Seite *Pflüger*'s treten *Klebs* und *Borsenkow*, ob *Klebs* auf Grund eigener erneuter Untersuchungen, blieb mir zweifelhaft; er sagt in dieser Beziehung nur, dass er im Ovarium des Neugebornen keinen tubulösen Bau mehr erkannt habe und glaube, dass die Abschnürung der Follikel hier zum grössten Theil bereits vollendet sei. *Borsenkow* dagegen versichert, sich überzeugt zu haben, dass in den Ovarien junger Kätzchen, so wie von Schweins- und Rindsembryonen Zellenstränge von sehr verschiedener Grösse vorkommen, die vielfach und unregelmässig sich windend, im Durchmesser wechselnd, sich theilend und anastomosirend durch das ganze Ovarium laufen, besonders zahlreich aber und etwas regelmässiger in der Corticalschichte zu finden sind. Die Stränge seien meistens ganz scharf von dem umgebenden Stroma abgesetzt und erscheinen in Querschnitten als begrenzte Zellenhaufen. Die Zellen, aus welchen sie bestehen, sind von verschiedener Grösse und mit einem verhältnissmässig grossen Kern, zuweilen mit zwei Kernen versehen. Der Verf. überzeugte sich ferner, dass die Follikel durch Abschnürung von solchen Zellensträngen entstehen und darum anfänglich kettenartig aneinander gereiht sind und dass die Eier in den Zellensträngen auf die von *Pflüger* bezeichnete Weise sich entwickeln. Die entwickelten Eier liegen in den Zellensträngen schon vor ihrer Abschnürung; ein Schrägschnitt durch die letztern giebt das Bild eines verlängerten Follikels mit zwei oder drei Eiern, ein Querschnitt das Bild eines einfachen Follikels. Und da man bei dem gewundenen Verlauf der Stränge häufiger Quer- und Schräg-, als Längsschnitte erhalte, so findet es der Verf. natürlich, dass bis jetzt nur wenige Beobachter die Zellenstränge gesehen haben.

Mit *Barry* hält *Schrön* ein Körperchen im Keimfleck, das von ihm sogenannte Korn des Keimflecks, für einen constanten Bestandtheil des Säugethiereies.

Henle und *Sappey* stellten Berechnungen an über die Zahl der in einem Ovarium enthaltenen mikroskopischen Follikel. Nach *H.* würde sie (bei einem 18jährigen Mädchen) etwa 36000, nach *S.* (bei einem 2—3jährigen Kinde) über 400000 betragen. Zugleich macht *H.* aufmerksam auf einen, zu weiteren Untersuchungen auffordernden Mangel an Uebereinstimmung in der Zahl der reifen und in der Reihenfolge der heranreifenden Follikel mit dem Verbrauch derselben, wie z. B. bei der Kuh, wo die Follikel um ein Jahr in der Entwicklung auseinanderstehen müssten, doch stets eine grosse Anzahl auf der gleichen Entwicklungsstufe sich befindet und auch beim menschlichen Weibe die Zahl der grössern, mit freiem Auge sichtbaren Follikel veränderlich, zuweilen sehr gering ist. Zu den Producten der Rückbildung rechnet der Verf. in dem Stroma des Ovarium zerstreute, zusammengefallene, sehr faltige, von einer glänzenden, structurlosen, 0,02 Millim. mächtigen Haut gebildete, von Bindegewebe erfüllte Blasen, welche im prall ausgespannten Zustande wenig hinter dem Umfang eines reifen Follikels zurückstehen würden. Sie fanden sich neben ausgebildeten Follikeln von verschiedener Grösse in den tieferen Regionen des Stroma der Rindensubstanz schon bei Neugeborenen. Man dürfte sie für einfach collabirte Follikel halten, wenn die Existenz einer structurlosen Haut sich bestätigen liesse. Vielleicht sind es im Ovarium zurückgehaltene, bis zu einem gewissen Grad gewachsene und dann geborstene Eier.

Bei der Beschreibung der Muskeln und Fascien des Perineum (Eingeweidel. p. 490) war das Augenmerk des Ref. darauf gerichtet, einen möglichst einfachen Rahmen zu finden, in welchem die grosse Zahl von Varietäten, die dieser Muskelgruppe eigen ist, untergebracht werden könnte. In wie fern ihm dies gelungen, muss der Verf. der Beurtheilung Anderer anheimstellen. Hier soll nur auf die Neuerungen hingewiesen werden, die den physiologisch interessantesten und anatomisch complicirtesten Theil der Perinealmuskeln, das im vorderen Winkel des Beckenausgangs ausgespannte Dreieck, betreffen. Es zeigte sich das Bedürfniss, die Wand, die an dieser Stelle das Becken schliesst und von dem Harn- und Geschlechtsapparat durchbohrt wird, mit einem für beide Geschlechter passenden, die Fascien und Alles, was zwischen denselben enthalten ist, zusammenfassenden Namen zu belegen. Ref. wählte dafür die Bezeichnung eines Diaphragma urogenitale. Dieses

zerfällt in eine vordere sehnige und eine hintere muskulöse Abtheilung. Die sehnige Abtheilung ist ein starkes, sehr straffes, rein bindegewebiges Band, Lig. transversum pelvis *H.*, welches mit transversalen Bündeln von einem Schambein zum andern ausgespannt, im sagittalen Durchmesser etwa 5 mm. breit ist, mit seinem vordern Rand die Spalte begrenzt, durch welche die V. dorsalis penis (clitoridis) in's Becken gelangt, mit dem hinteren Rande wenigstens in der Mittellinie scharf gegen den vordern Rand der muskulösen Abtheilung sich absetzt.

Die muskulöse Abtheilung enthält zwischen zwei Aponeurosen, einer obern und einer untern, die vorn und hinten in einem mehr oder minder scharfen Rande zusammenstossen, Lagen animalischer Muskeln, welche Ref. unter dem Namen eines M. transv. perinei prof. zusammenfasst, indem er zu dem M. transv. perinei prof. aut. den *Guthrie*'schen Muskel (M. constrictor uretrae membranaceae *Joh. Müller*) zieht. Die untere Aponeurose des M. transv. perinei prof. im Sinne des Ref. ist identisch mit der mittlern Perinealfascie oder dem Lig. triangulare pelvis; sie scheidet den M. transv. perinei prof. vom tr. perin. superficialis, so zwar, dass nach des Ref. Nomenclatur alle unterhalb jener Aponeurose gelegenen, von ihrer untern Fläche selbst oder vom Leistenbein entspringenden und gegen die Medianebene gerichteten Muskelbündel dem M. transv. perinei superficialis zugezählt werden, gleichviel ob sie in transversaler oder sagittaler Richtung verlaufen. Einige Unordnung entsteht nur durch ein paar nicht ganz beständige, von *Luschka* bereits als Pars uretralis des Afterhebers beschriebene Muskelbündel, welche beim Manne an der Stelle, wo die Uretra aus dem Diaphragma urogenitale austritt, um sich in das Corpus cavernosum einzusenken, also über dem Bulbus, zu beiden Seiten der Uretra gerade oder in medianwärts concaven Bogen von vorn nach hinten verlaufen. Die obere Aponeurose des M. transv. perin. prof. biegt am lateralen Rande in die Fascia obturatoria aufwärts um; medianwärts tritt sie beim Mann an die Prostata, beim Weibe an die Uretra und Vagina. Sie bildet den Boden eines tiefen Thales zwischen der Beckenwand und den Beckeneingeweiden, in welchem der M. levator ani rückwärts verläuft, mit seinem untern Rande auf der obern Fascie des M. transv. prof. ruhend und mit den untersten Bündeln vom vordersten Theil derselben entspringend. Der obern Aponeurose sind organische Muskelbündel eingewebt; solche liegen auch in dem Raume zwischen beiden Aponeurosen und können bei dem Weib die animalische Mus-

culatur verdrängen. Ausserdem sind zwischen den Bündeln des M. transv. perin. prof. die *Cowper*'schen Drüsen und die Venen eingeschlossen, die aus der Tiefe der Corpp. cavernosa penis (clitoridis) und uretrae kommen, die Venen in der Art, dass sie durch die Zusammenziehung der Muskelfasern comprimirt werden können. Auf dies Verhältniss gründet sich des Verf. Ansicht von dem Zweck des M. transv. perinei prof., dem nur eine zufällige Beziehung zur Uretra, im Wesentlichen aber die Function zugetheilt wird, durch Verschliessung der Vv. proff. penis die Füllung der Corpp. cavernosa zu steigern und zu erhalten.

Vom M. levator ani aut. trennt *H.* (p. 513) die hintere Portion unter dem Namen eines M. ischiococcygeus ab, welche von der Fascie des M. obturatorius entspringt und am seitlichen Rande der Steissbeinspitze und einer von der letztern ausgehenden Linea alba des Perineum endet.

Die Fascien der weiblichen Dammgegend bildet *Savage* ab (Taf. V). Als Saccus vulvo-scrotalis bezeichnet er die subcutane Fascie, die das Scrotum und die Labia pudendi auskleidet, als Hals dieses Sackes den Anschluss der Fascie an die Fascia superficialis der Bauchgegend, als Lig. ischioperineale die oberflächliche Fascie der Perinealgegend.

Zwischen den, mit der Basis der Brustwarze concentrischen Muskelzügen der Areola mammae fand *Meyerholtz* (*Henle*, Eingeweidel. p. 526) radiäre Bündel, welche in der Nähe der Warze aus der Haut der Areola entspringen und in dem Bindegewebe unterhalb der Warze einander von allen Seiten begegnen auch wohl von je zwei entgegengesetzten Seiten in einander übergehen und so unter der Basis der Warze in flachen, nach aussen concaven Bogen verlaufen. Dass die Milchgänge einander Anastomosen zusenden, giebt *Sappey* (p. 696) nicht einmal als Ausnahme zu, sondern behauptet, dass alle dahin zielenden Aussagen auf Täuschung beruhen, hervorgebracht durch zufällige Uebereinanderlagerung der Milchgänge. Die Wand der stärkern Milchgänge besteht nach *Henle* aus Bindegewebe, in welchem eine 0,03 mm. mächtige Schichte ringförmiger elastischer Fasern bald näher der innern Oberfläche, bald in grösserer Entfernung von derselben, eingeschlossen ist. Das Bindegewebe an der inneren Seite dieser elastischen Schichte ist hell und gegen das Lumen von einer Lage niedriger, cylindrischer Epithelialzellen bedeckt; von der äusseren Fläche der elastischen Schichte aus erstrecken sich elastische Fasernetze, allmälig an Stärke abnehmend, zwischen die nächsten Bindegewebsbündel. Nach *Sappey* wären die Milchgänge aus

drei Schichten zusammengesetzt, einer inneren structurlosen, einer mittlern muskulösen mit ausschliesslich longitudinalen Fasern und einer äussern, aus netzförmigen elastischen Fasern zusammengesetzten. Das Epithelium soll während der Lactation fehlen.

B. Blutgefässdrüsen.

H. Frey, Die Lymphbahnen der Schilddrüse. Vorläuf. Mittheilung.
W. Gruber, Ueber die Aufhängebänder der Schilddrüse. Wiener medicin. Jahrb. Heft 1. p. 3.
Luschka, Anat.
F. Schweigger-Seidel, Unters. über die Milz. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVII. Heft 5. 6. p. 460. Taf. X.
W. Basler, Einiges über das Verhalten der Milzgefässe. Würzb. med. Ztschr. Bd. IV. Heft 4. p. 220. Taf. VI.
W. Müller, Ueber den feinern Bau der Milz. Gött. Nachr. Nr. 13.
A. Timm, Untersuchungen über den feinern Bau der Vogelmilz. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 166. Taf. IX.

Die Drüsenblasen der Gl. thyreoidea werden, wie *Frey* bemerkt, nur von membranös verdichtetem Bindegewebe umgeben und entbehren einer selbständigen Membrana propria. Die starken, die Hülle des Organs bedeckenden Lymphgefässe nehmen ihren Ursprung aus einem rundlich-eckigen Maschenwerk, welches die secundären Läppchen umzieht. Aus diesem zweigen sich feinere, baumartig angeordnete Kanäle für die primären Läppchen ab, um diese mit vollkommenen Ringen oder mehr oder weniger ansehnlichen Bogen zu umziehen. Aus diesen wieder senken sich nach einwärts zwischen die einzelnen Drüsenbläschen spärlichere feinere Gänge, welche blind enden.

Gruber schreibt der Gland. thyreoidea drei Aufhängebänder zu, eins für jeden Seitenlappen und eins für den mittlern anomalen Lappen. Die beständigen Aufhängebänder der Seitenlappen, Ligg. loborum lateralium, den ältern Anatomen bekannt und allmälig in Vergessenheit gerathen, sind fibrös elastisch, gelblich weiss, membran- oder strangförmig. Sie entspringen am Seitentheil des untern Randes der Cart. cricoidea, zuweilen auch am hintern Ende des ersten und des zweiten Trachealrings, krümmen sich zwischen den Seitenlappen der Gl. thyreoidea und der Trachea ab-, vor- und medianwärts und enden in der Substanz der Drüse an der medialen Fläche der Seitenlappen. Von durchtretenden Aesten der Art. und des N. laryngeus inf. werden die Bänder in der Nähe des Ursprungs in mehrere Schichten geschieden. Das Aufhängeband des mittlern Lappens verbindet diesen, je nach dessen Länge mit der Cart. thyreoidea, cricoidea oder dem Zungenbein.

Die neuerdings wieder von *Axel Key* als eine Art Ausführungsgänge der Milzfollikel beschriebenen, strangförmigen Lymphgefässe erklärt *Schweigger-Seidel* für arterielle Gefässe, die, indem sie aus dem Follikel hervortreten, immer noch eine, von Lymphkörperchen erfüllte, netzförmige Bindegewebsscheide besitzen. Unter dem Namen Capillarhülsen schildert derselbe Beobachter ovale, von einem feinen Gefäss durchsetzte Körperchen (beim Menschen 0,026 mm. breit und etwa 0,16 mm. lang), welche besonders in der Milz des Schweins zahlreich und deutlich sind. Sie haben in ihrer äussern Hülle Kerne und bestehen aus einem ziemlich dichten, aber zarten Gewebe, welches sich bei starker Vergrösserung in ein feines Netzwerk auflösen lässt, Kerne und zuweilen auch zellige Elemente enthält und auf dem Querschnitt ausser dem Lumen des Capillargefässes noch andere Lücken zeigt, die es dem Verf. wahrscheinlich machen, dass mehrere Kanälchen in den Capillarhülsen vorkommen. Eine Communication ihres Innenraums mit den Capillargefässen vermuthet er deshalb, weil sie von den letztern aus sehr leicht mit Injectionsmasse gefüllt werden. In die Follikel verlegt *Schweigger-Seidel* das arterielle, in die Milzpulpa das venöse Gebiet des Capillarsystems; die capillaren Venen betreffend, erklärt er sich, gegen *Key*'s und *Stieda*'s neuere Arbeiten, wie früher mit *Billroth*'s Darstellung einverstanden. Kerne fand er vorzugsweise in den Theilen des netzförmigen Bindegewebes, welche die Venenkanäle umkreisen. Um zu zeigen, dass die Capillargefässe *Axel Key*'s, deren Netze die einzelnen Lymphkörperchen umgeben, nur von der, in die Zwischenräume der Körperchen ausgetretenen und im Weingeist geschrumpften Injectionsmasse herrühren, löste *Schweigger-Seidel* den farbigen Leim durch Erwärmung auf, worauf nichts von Kanalwänden zurückblieb. Er stellte durch Vermischung der Leimmasse mit defibrinirtem Froschblut Präparate her, in welchen nach dem Erkalten und nach Erhärtung des Präparats in Alkohol ähnliche scheinbare Gefässnetze mit weiten, die Körperchen umschliessenden Maschen entstanden waren. Der Austritt der Masse in die Pulpa erfolgt zunächst an der Stelle, wo die arteriellen Capillaren sich in die Uebergangsgefässe umändern, durch die sie mit den Venen zusammenhängen. Einen solchen Zusammenhang hält der Verf. für sicher, obgleich bei jeder Injection das ausserhalb der eigentlichen Blutbahn liegende Gewebe mit gefüllt wird. Die Uebergangsgefässe, 0,006—0,009 mm. breit, sind beim Menschen aus langgestreckten Spindelzellen zusammengesetzt, die leicht von einander weichen; sie erweitern sich plötzlich zu capillaren Venen von

0,039 mm. Durchm. und die Elemente, welche die Wand der Uebergangsgefässe bilden, setzen sich ununterbrochen fort in die Spindelzellen, die die epitheliale Auskleidung der capillären Venen ausmachen. In der Froschmilz glaubt der Verf. ein Wundernetz zu erkennen, dessen Gefässzweige ohne Zwischensubstanz aneinander liegen, so dass auf feinen Durchschnitten Querschnitte von Capillargefässen die Lücken der Capillarnetze ausfüllen. In einer Katzenmilz waren die Lücken der Capillarnetze von einer durchscheinenden geronnenen Masse eingenommen, was den Verf. veranlasst, eine Verflechtung von Lymphgefässen mit Blutgefässen vorauszusetzen.

Basler überzeugte sich durch Injectionen der Milz von den Venen aus, dass die Follikel nur arterielle Aeste enthalten; bei dem stärksten Druck bleiben sie leer. Auch kam ihm niemals ein Uebergang der Masse aus den Arterien in die Venen vor, wie ihn *Billroth* gesehen haben will. Uebereinstimmend mit *Billroth* fand *Basler* die Venenanfänge kreisförmig um je eine centrale Arterie, namentlich um die Follikel, geordnet; die Arterien und ihre Scheiden umgiebt ein je nach der Mächtigkeit der Arterien grösserer oder kleinerer Raum, der keine Venen enthält und aus Elementen der Milzpulpa besteht. Die Arterienverzweigungen scheidet der Verf. in pulpäre (die bekannten Penicilli), intracorpusculäre (in den Follikeln) und extracorpusculäre. Die letztern sind feiner, als die innerhalb der Follikel befindlichen und kommen aus einem oder mehreren Stämmchen, welche die Arterie vor oder gleich nach ihrem Eintritt in den Follikel abgiebt; aus ihnen vorzugsweise stammen die Extravasate. Einen directen Zusammenhang zwischen Capillarien und Venen konnte der Verf. nicht entdecken, obschon er sich genöthigt sieht, einen solchen anzunehmen, da an natürlich (durch Unterbindung der Venen) injicirten Milzen die Blutkörperchen nie über das Präparat zerstreut, sondern in den Venen enthalten waren.

Timm beschreibt den Bau der Vogelmilz und *W. Müller* giebt eine gedrängte Uebersicht der verschiedenen Formen des Milzgewebes in der Reihe der Wirbelthiere. Bei den Vögeln gehen die Arterien in das Capillarsystem der Pulpa über, welches auch die capillaren Arterienzweige der Follikel aufnimmt. Die Wandung der Pulpacapillarien besteht meistens aus einer äusserst zarten, ganz blassen, homogenen, mit Kernen versehenen Membran ohne doppelte Conturen; bei andern wird die Begrenzung lediglich von dichtstehenden Kernen gebildet, welche sich von den sonst in der Pulpa befindlichen nicht wesentlich unterscheiden. Damit hängt die grosse Neigung

zur Bildung von Extravasaten zusammen, die sich bis zwischen die einzelnen Lymphkörperchen verbreiten.

W. Müller bezeichnet die Milzpulpa als ein Netz, dessen anastomosirende Fäden und Membranen mit den inliegenden Zellkörpern ein System von theils rundlichen, theils ziemlich unregelmässigen Lücken begrenzen, welches bei natürlicher Injection Blutkörperchen enthält. Bei künstlicher Injection füllt sich dieses Lückensystem leicht mit Injectionsmasse; es stellt demnach die natürliche Blutbahn der Milzpulpe dar, welche weder an natürlich noch an künstlich injicirten Milzen die regelmässige Beschaffenheit der permanenten geschlossenen Capillarnetze andrer Organe zeigt. Der Uebergang der Arterienenden in dieses Lückensystem der Pulpa erfolge bei allen Wirbelthieren mit unwesentlichen Modificationen auf dieselbe Weise. Unter Verlust der glänzenden Beschaffenheit des Randconturs treten in der Intima der capillaren Arterienenden zahlreiche dichtgedrängt liegende Kernformen auf, welche mit den anliegenden Kernen der Gefässscheiden, wo solche vorhanden sind, durch fadige Ausläufer in Verbindung stehen. Die Blutbahnen werden demnach an ihren arteriellen Enden von dichtaneinander gereihten Zellen umschlossen. Diese Zellen treten mit den Zellennetzen der Pulpe in directen Zusammenhang und gehen ohne scharfe Grenze in letztere über, während durch das Auseinanderweichen der einzelnen Zellbälkchen Lücken in der ursprünglichen Gefässwand entstehen, durch welche der Blutstrom direct in das Lückensystem der Pulpe sich ergiesst. Die Venen verlaufen in der Pulpe; sie beginnen als weite, sperrige, durch Dünne der Wand ausgezeichnete Aeste, welche Anfangs bloss von der Länge nach aneinander gereihten spindelförmigen kernhaltigen Zellen umgrenzt werden mit zahlreichen dazwischen befindlichen Lücken, durch welche der Blutstrom aus der Pulpe in den Hohlraum der Venen übertritt. Im weiteren Verlauf besitzen sie eine deutliche Membrana propria mit elliptischen Längskernen, verstärken sich aber erst bei verhältnissmässig beträchtlicher Weite durch Anlagerung bindegewebiger und muskulöser Elemente.

Die grauweissen Einlagerungen, welche zwischen dieses Pulpegewebe eingeschoben sind, zeigen in den verschiedenen Thierklassen ein verschiedenes Verhalten. Bei den Fischen stecken die Arterien in eigenthümlichen durch Ausläufer mit den umgebenden Zellennetzen der Pulpe zusammenhängenden Scheiden, welche in einer körnig-streifigen von schmalen Fadennetzen durchsetzten Substanz lymphkörperartige Zellen enthalten. Bei den Urodela unter den Amphibia dipnoa erscheinen

die arteriellen Gefässzweige in stärker entwickelten lymphkörperhaltigen Scheiden eingebettet, welche der frischen Milz eine graue verästelte Zeichnung ertheilen. Bei den Batrachia treten diese Scheiden sehr zurück, sie werden hier substituirt durch rundliche Anhäufungen lymphkörperartiger Zellen, welche schon deutliche, mit structurloser Wand versehene Capillarien enthalten und nach Bau und Lagerung als ächte Follikel zu betrachten sind. Bei Säugethieren und dem Menschen treten die scheidenförmigen Infiltrationen der Arterienzweige zurück gegen die kugligen Anhäufungen lymphkörperartiger Zellen in den Follikeln. Die Pulpa unterscheidet sich hauptsächlich durch die stärkere Entwicklung der Balken und die hie und da eigenthümliche Beschaffenheit des Faden- und Zellnetzes, von dem die sogenannten Faserzellen der Milz einen Bestandtheil bilden.

Der Verf. folgert aus diesen Beobachtungen, dass im Allgemeinen die Milz zu den Blutgefässen in derselben Beziehung steht wie die Lymphdrüsen zu den Lymphgefässen. Wie die Lymphdrüsen sich zusammensetzen aus der Lymphbahn und den dazwischen eingeschalteten bald mehr runden bald in die Länge gezogenen Anhäufungen lymphkörperartiger Zellen mit dem System der Blutgefässe, so finde sich in der Milz eine vorwiegend embryonalen Charakter der Wände zeigende Blutbahn und in diese eingeschoben bald in die Länge gezogene, scheidenartige, bald rundliche Anhäufungen lymphkörperartiger Zellen mit einem eingeschlossenen Gefässsystem von permanentem Charakter. Die Lymphbahn der Lymphdrüsen wird in der Milz substituirt durch die Blutbahn der Pulpe; in beiden ergiesst sich ein Flüssigkeitsstrom zwischen einem embryonalen mit Zellbälkchen und Zellennetzen bestehenden Gewebe; die Arterien der Milzpulpe entsprechen den Vasa afferentia, die Venen den Vasa efferentia der Lymphdrüsen.

Lymphgefässe im Innern der Milz nachzuweisen, hat *Luschka* (p. 283) sich ebenso vergeblich, wie *Teichmann* bemüht.

Die Zellen der Marksubstanz der Nebennieren erklärt *Luschka* (p. 374) geradezu für Ganglienzellen und behauptet, sie durch Fortsätze in Zusammenhang mit Nervenfasern gesehen zu haben. Die Fortsätze, welche sich mitunter gablig theilen, seien bis zu der Stelle, wo sie die Beschaffenheit von Nervenfasern annehmen, äusserst blass und zart und reissen deshalb gewöhnlich so ab, dass nur kürzere, an den Zellen haftende Stümpfe zur Anschauung kommen. Auch Verbindungen einzelner Zellen unter sich, theils durch dickere Commissuren, theils durch dünnste Fortsätze kamen vor. Nur wenige der

grösseren Zellen nehmen Maschenräume für sich allein in Anspruch; gewöhnlich ist eine Zellengruppe in einer Höhle so zusammengedrängt, dass sie sich aneinander abplatten und mit stachelförmigen Fortsätzen ineinander fügen. Manchmal sind die der Peripherie nächsten Zellen gleich den Elementen eines Cylinderepithels aneinander gepresst und mit abgestutzten Endflächen versehen.

C. Sinnesorgane.

v. Recklinghausen, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 1. 2. p. 173 ff.

A. Gruenhagen, Einige neue Thatsachen, betreffend die Theorie der Irisbewegung. Medicin. Centralblatt Nr. 37.

J. Arnold, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXVII. Heft 3. 4. p. 345.

O. Becker, Ueber die Lage und Function der Ciliarfortsätze im lebenden Menschenauge. Wiener medicin. Jahrb. Heft 5. und 6. p. 159.

Schiess, Beitr. zur Anatomie der Retinastäbchen. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 129. Taf. V.

H. Welcker, Untersuchung der Retinazapfen und des Riechhaut-Epithels bei einem Hingerichteten. Ebendas. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 173.

W. Krause, Ztschr. für rat. Med. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 7.

R. Schelske, Notiz über die sogenannte Membrana limitans der menschl. Netzhaut. Medicin. Centralblatt. Nr. 35.

Ders., Ueber die Membrana limitans der menschl. Netzhaut. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 5. 6. p. 482. Taf. XIV. Fig. 1—4.

L. Kugel, Ueber Collateralkreisläufe zwischen Choroidea und Retina. Archiv für Ophthalmologie. Bd. IX. Abth. 3. p. 129.

F. J. v. Becker, Ebendas. Abth. 2. p. 1.

A. Kleinschmidt, Ueber die Drüsen der Conjunctiva. Ebendas. Abth. 3. p. 145. Taf. I. II.

Arlt, Ebendas. Abth. I. p. 64.

W. Turner, Upon a non-scriped muscle connected with the orbital periosteum of man et mammals. The natural history review. 1862. Jan. p. 106.

W. Krause, Journal de la physiologie Nr. 18. p. 296.

Foltz, Recherches d'anatomie et de physiologie expérimentale sur les voies lacrymales. Ebendas. p. 226.

R. Voltolini, Ueber die bisher verkannte Gestalt des häutigen Labyrinths im Ohre des Menschen. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XXVIII. Heft 1. 2. p. 227.

Bischoff, Ueber die Präparationsmethode des häutigen Labyrinths. Münchener Sitzungsberichte. Bd. II. Abth. 1. p. 55.

G. Lang, Das Gehörorgan der Cyprinoiden mit besonderer Berücksichtigung des Nervenendapparats. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 2. p. 303. Taf. XVII.

Hensen, Ebendas. Heft 3. p. 319.

Ders., Zur Morphologie der Schnecke des Menschen und der Säugethiere. Ebendas. Heft 4. p. 481. Taf. XXXII—XXXIV.

C. J. F. V. Vietor, Ueber den Canalis ganglionaris der Schnecke der Säugethiere. Inaugural-Diss. Marb. 8. 2 Taf.

Die Bewegungen der Hornhautkörperchen (s. oben) befestigen *v. Recklinghausen* in der Ueberzeugung, dass in der Cornea Räume mit flüssigem Inhalt existiren. Die Ausläufer der Körperchen (im ruhenden Zustande) zu verfolgen, empfiehlt der Verf. die Behandlung der Cornea mit concentrirter Zuckerlösung. Es zeigt sich dann, dass viele Zweige der sternförmigen Körperchen sich mit einander verbinden, andere aber auch einfach zugespitzt oder knopfförmig in der homogenen Grundsubstanz endigen. Die Netze der Hornhautkörperchen, welche *His* durch Säuren isolirt zu haben glaubt, erklärt *v. Recklinghausen* für Coagula in den wandlosen Kanälen, den von mir sogenannten Interlamellarlücken, die das eigentliche Hornhautkörperchen einschliessen. Die Wanderungen dieser Körperchen dienen zum Beweis, dass die Interlamellarlücken mit einander communiciren.

Gruenhagen überzeugte sich durch Isolationsversuche mit Kalilösung, Salpetersäure und andern Präparationsmethoden, dass die Iris des Menschen und der Säugethiere keinen Dilatator besitzt und deutet an, dass die Erweiterung der Iris von gewissen, durch den intraocularen Druck bedingten Verhältnissen herrühre. (In der Iris vieler Vögel gelang ihm der Nachweis eines quergestreiften Dilatators leicht).

J. Arnold macht auf die bedeutende Mächtigkeit der Wand der Arterien- und Venenzweige und selbst der Capillargefässe in der Iris aufmerksam. Das Epithelium der vordern Irisfläche stellte *Arnold* beim Kaninchen und beim Menschen nach *Recklinghausen*'s Methode (durch Silberimprägnation) dar und bezeichnet es als ein einschichtiges, aus unregelmässig eckigen und Dachziegelförmig übereinander gelagerten, kernhaltigen Plättchen bestehendes, das über die ganze Fläche sich ausbreite. Entsprechend den netzförmigen Erhabenheiten der menschlichen Iris trete es stärker hervor, während es in den Gruben zwischen denselben sich dem Auge mehr entziehe. Beim sechsmonatlichen Fötus soll sich der Epithelialüberzug als einfache Lage rundlicher, kernhaltiger Zellen auf die Pupillarmembran fortsetzen, die um so spärlicher werden, je weiter man sich vom Pupillarrande entferne und so sollen auch beim Erwachsenen die dem Pupillarrande nächsten Zellen mehr rundliche Formen annehmen.

Nach Untersuchungen, welche *Becker* an Augen von Albinos anzustellen Gelegenheit hatte, liegen die Ciliarfortsätze in jedem Lebensalter nach aussen und vorn vom Linsenrande. Sie haben eine wechselnde Grösse, wachsen mit der Erweiterung der Pupille und werden bei enger Pupille kleiner, gleichviel, ob

die Veränderung der Pupillenweite im Dienste der Accomodation oder durch Atropin u. dgl. veranlasst ist. Schwellen die Ciliarfortsätze bei Erweiterung der Pupille, so schieben sie sich nach vorn und innen zwischen die peripherischen Theile der Iris und der vordern Linsenfläche, berühren aber auch dann die Linse nicht. Daraus und weil je zwei benachbarte Processus ciliares durch einen Zwischenraum von einander getrennt sind, folgert der Verf., dass eine, wenn auch kleine, hintere Augenkammer existire. Die Schwellung der Proc. ciliares betrachtet er als Folge der Entleerung der Blutgefässe der Iris; eine Beziehung zu dem Mechanismus der Accomodation spricht er ihnen durchaus ab.

Den von *Ritter* entdeckten Faden im Innern der Stäbchen der Retina hält *Schiess*, wie *Manz*, für ein constantes Gebilde, das, im Mark eingeschlossen, sich von demselben nach den äussern Einflüssen mehr oder minder leicht isolire. Seine Beobachtungen beziehen sich zunächst auf den Frosch, doch gewann er ähnliche Bilder auch aus der Retina von Fischen, vom Huhn und der Ziege. In seinen Präparaten schien das Mark seine Consistenz weniger verändert zu haben, als in den *Ritter*'schen und deshalb gelangte es häufig im Ganzen als cylindrische Masse zur Ansicht. Als normale Endigungsweise des Fadens betrachtet *Schiess* eine kleine kolbige Anschwellung; Verästelung desselben jenseits der Membrana limitans externa, wie *Klebs* sie beschrieb, konnte er nicht bemerken. Die Stäbchenkörner zeigten meist drei Ausläufer, zwei seitliche, mit denen sie sich an die benachbarten Körner anschliessen und einen innern, der durch die Körnerschichte sich fortsetzt und in der äussern Körnerschichte oft eine spindelförmige Anschwellung zeigt. In einzelnen Fällen glaubt er die Continuität mit dem *Müller*'schen Radialfasersystem gesehen zu haben. Die Innenglieder der Stäbchen hält *Schiess* für die ihrer Stäbchenhülle entkleideten Markkegel; unter Umständen genüge schon ein geringer Druck, um die Hülle über das Mark zurückzustreifen.

Den mittlern Durchmesser der Zapfen der Fovea centralis bestimmte *Welcker* an dem frischen Auge eines Enthaupteten zu 0,0033 (zwischen 0,0031 und 0,0036) mm. Der Durchmesser der Stäbchen innerhalb der Macula lutea betrug 0,00175 mm. *W. Krause* schildert die Zapfen und Stäbchen der Retina der Eidechse, deren Zapfen an den Innengliedern Oeltröpfchen von dreierlei Färbung tragen.

Schelske macht durch Silber-Imprägnation auf der innern Fläche der frischen menschlichen Retina die Zeichnung eines

dichten Netzwerks sichtbar, welches nach seiner Meinung den Zwischenräumen von Plättchen entspricht, in die die Radiärfasern der Retina enden. Die Felder, in welche durch die gefärbten Striche die innere Fläche der Retina abgetheilt wird, sind in Form und Grösse veränderlich: grosse und kleine, gestreckte eckige und runde Formen liegen dicht nebeneinander; nur über den stärkern Gefässen überwiegt regelmässig die Eine Dimension: die Striche sind wie Stäbe, die Axe des Gefässes kreuzend, nebeneinander geordnet. Im Allgemeinen nimmt die Grösse der Felder von der Fovea centralis gegen die Ora serrata zu und erreicht ihr Maximum über den grossen Gefässen. Die verschiedenen Formen der Faser-Endigungen, welche den Figuren der innern Flächenansicht der Retina entsprechen, führt der Verf. auf folgende Typen zurück: 1) Formen, die als plattenförmige Verbreiterung derselben erscheinen; 2) starke, von der Fläche rundliche oder vieleckige Verdickungen, die sich auch wohl in Unterabtheilungen scheiden, so dass Eine Faser in mehrere, einander benachbarte Platten ausläuft; 3) die Fasern zerfasern in Reiser, deren jedes eine kleine Anschwellung trägt; 4) einfache Anschwellung der Faser mit geringer Zunahme der Dicke; 5) einfach trichterförmige Anschwellungen.

Auf dem Wege des Experiments beweist *Kugel* die Communication der Gefässe der Retina mit denen der Choroidea und Iris: nachdem beim Hunde der N. opticus mit der Art. centralis retinae unterbunden war, entleerten sich die Gefässe der Retina sogleich, doch schon nach 20 Minuten füllten sie sich wieder von der Peripherie her und nach 2 Stunden erschien die Papille des N. opticus wie im Normalzustande mit Blut gefüllt.

v. Becker findet die vordere Wand der Linsenkapsel erst von der Anheftung der Zonula an dicker, als die hintere; die Mächtigkeit steigt (beim Menschen) rasch von 0,015 auf 0,062 mm. und ist am vordern Pol zuweilen etwas geringer, zuweilen etwas stärker; am hintern Pol beträgt sie etwa 0,009 mm. Ein eigentliches Epithelium hat die hintere Fläche der vordern Wand der Linsenkapsel des Kalbs nur in ihrem mittlern Theil; unter der Anheftungsstelle der Zonula kommen statt desselben dicht gedrängte, scharf conturirte, unregelmässige und häufig in Theilung begriffene Kerne von verschiedener Grösse vor, welche eine dünne Protoplasmaschichte ohne Zellenmembran umgiebt. Der Verf. nennt diese Körperchen Bildungszellen, weil sie gegen den Aequator der Linse in die kleinen rundlichen Zellen übergehen, die weiter nach hinten in die eigent-

lichen Linsenfasern auswachsen. Bei Embryonen schien ihm das Epithelium der vordern Kapselwand mehrschichtig zu sein.

Zur Untersuchung der eigentlichen Linsensubstanz empfiehlt der Verf. Maceration der Linse in verdünnter Schwefelsäure (4—5 Tropfen der Säure von 1,839 spec. Gewicht auf eine Unze Wasser). Durch dieses Reagens coagulirt die in der Faserlücke enthaltene eiweissartige Substanz, während die Fasern sich von einander trennen und die bekannten Spaltungsfiguren auf der Linsenoberfläche hervorrufen. Um die Form der Linse möglichst unverändert zu erhalten, setzt *v. Becker* der Säure etwas Alkohol zu. Die Beschreibung, welche er von der Lage der Faserlücken, der sogenannten Linsensterne, auf der vordern und hintern Linsenfläche und von dem Verhältniss der Fasern zu denselben giebt, stimmt ziemlich genau mit *Hannover*'s Beschreibung (vgl. Canstatt's Jahresbericht 1845) überein. Die von *Hannover* erwähnte Anomalie, dass die Mittelpunkte des hintern und vordern Linsensterns einander nicht diametral gegenüber liegen, hat *v. Becker* nie gesehen und hält es für möglich, dass *Hannover* Sternstrahlen mit Spalten zwischen Linsenfasern verwechselt habe. Die in den Faserlücken befindliche Substanz fand er im frischen Zustande ganz homogen, dickflüssig und von gleichem Lichtbrechungsvermögen mit den Linsenfasern. Es ist deshalb nöthig, sie gerinnen zu machen, wenn ihre Verbreitung in das Innere der Linse verfolgt werden soll. Sie findet sich alsdann in interfibrillären Gängen, welche bald in den äussern, bald in den innern Schichten stärker gefüllt sind und bis in die Nähe des Centrum sich erstrecken, wo sie oft noch ein dichtes Netz bilden. Im Centrum selbst befindet sich eine kleine Höhle, deren Wände von den ältesten, verschrumpften Linsenfasern gebildet sind; sie ist von demselben Inhalte, wie die übrigen interfibrillären Räume erfüllt und communicirt durch einen engen Kanal mit den Sternen der vordern und hintern Fläche. Zwischen den jüngsten, noch kernhaltigen Fasern der äussern Schichte kommen interfibrilläre Gänge nicht vor. Diesen Umstand, so wie die Regelmässigkeit der Gänge benutzt der Verf. zum Beweise, dass sie schon während des Lebens bestehen und die Lücken darstellen, in welchen eine die Linse durchdringende Flüssigkeit bei deren Accomodationsbewegungen hin- und herströmt.

Kleinschmidt giebt eine Uebersicht der bei Menschen und Säugethieren vorkommenden Drüsen der Conjunctiva, von welchen vier Arten unterschieden werden, acinöse, Schweissdrüsen (Knäueldrüsen), *Manz*'sche Drüsen und Lymphfollikel (Trachomdrüsen). Die acinösen Drüsen fand er, wie *Krause*, am reich-

lichsten in dem Uebergangstheil der Conjunctiva zwischen Bulbus und Tarsus, bis zu 42 am obern und nur 2—6 am untern Lide. Sie nehmen an Zahl und Grösse gegen den lateralen Augenwinkel zu; doch kamen einige Mal grössere acinöse Drüsen auch ganz nah am medialen Augenwinkel vor. Die Knäueldrüsen, welche bis jetzt nur vom Ochsen und der Ziege bekannt sind, suchte der Verf. beim Schafe vergebens. Die *Manz*'schen Drüsen fand er bei keinem andern Geschöpf, als beim Schwein.

Als normale Lage des Bulbus, relativ zum Orbitalrande, ist nach *Arlt* jene zu bezeichnen, bei welcher eine vom obern zum untern Orbitalrande gezogene gerade Linie die Cornea tangirt und eine vom Ansatzpunkt des Lig. palpebrale laterale zum obern Drittel der Crista lacrymalis gezogene Gerade den Bulbus 4—5‴ hinter dem Scheitel der Cornea durchbohrt. Der horizontale grösste Kreis des Bulbus liegt um 2‴ höher, als die Ligg. palpebralia. Bei geöffneten Augenlidern steht der laterale Augenwinkel um 2—3‴ höher, als der mediale; der untere Rand des Lacus lacrymalis verläuft horizontal, der obere leicht lateralwärts aufsteigend. Beim einfachen Lidschlusse (im Schlafe) liegt der laterale Augenwinkel mit dem medialen in gleicher Höhe oder selbst noch etwas tiefer. Bis auf 7—8‴ vom lateralen Augenwinkel macht sich die Verschiebung der Haut beim Oeffnen und Schliessen der Augenlider bemerklich. Den Punkt, der der Grenze der Verschiebbarkeit entspricht, nennt *Arlt* den äussern Fixpunkt der Augenlider; zu ihm zieht bei ältern Personen vom lateralen Augenwinkel eine schmale Hautfurche, die „äussere Winkelfurche". Die Furche zwischen dem untern Augenlid und der Wange, Wangenlidfurche nach *Arlt*, entspricht nicht dem Knochenrande der Orbita, sondern beschreibt einen viel grössern Bogen, als dieser. Zwischen ihr und dem Lidrande hat die Cutis die eigenthümlich dünne Beschaffenheit, die sie von der Wangenhaut unterscheidet; die sogenannten blauen Ringe um die Augen reichen stets nur bis zu dieser Grenze. Bei dem Augenlidschlag und einfachen Schluss der Augenlider erleidet das untere eine Art von Drehung, indem das laterale Ende desselben abwärts, das mediale aufwärts, zugleich auch, wie das mediale Ende des obern Augenlides, etwas median- und rückwärts gezogen wird. Die Canaliculi lacrymales werden bei dieser Bewegung verkürzt und, wie der Verf. vermuthet, comprimirt.

Der von *H. Müller* (Bericht für 1858 p. 163) entdeckte organische Muskel am Boden der Orbita wird von *Turner* bestätigt.

In den Ausführungsgängen der Thränendrüse besitzt nach *Krause* die innere Bindegewebslage longitudinale, die äussere mehr ringförmige elastische Fasern.

Foltz nimmt seine frühere Ansicht (Bericht für 1860 p. 124), dass die Thränenröhrchen geschlossen seien, zurück; er findet sie zwar abgeplattet, aber stets klaffend. In Betreff der Ansichten des Verf. über den Mechanismus der Thränenleitung verweise ich auf den vorj. physiolog. Bericht p. 517.

Voltolini berichtigt die bisherigen Anschauungen über die Lage des knöchernen, so wie über die Form des häutigen Labyrinths. Danach liegt der Vorhof fast der Medianlinie des Körpers parallel, indem er nur etwa 25 Grad von derselben abweicht und zwar von hinten nach vorn; seine Gestalt ist ein langes Oval; er liegt so hoch über der Paukenhöhle, dass, wenn man eine Nadel am höchsten Punkte des Trommelfelles horizontal geradeaus stösst, diese fast genau den Boden des Vorhofes trifft. Die Schnecke liegt gerade nach innen vom Vorhofe und nur ein wenig nach vorn; sie nimmt mit dem Porus acusticus internus dieselbe Länge ein wie der Vorhof, so dass zwischen Schnecke und Porus einerseits und Vorhof andererseits die innere Wand des Vorhofes hindurchgeht. Da die erste Windung der Schnecke sehr lang ist, und eine starke Biegung nach unten, hinten und aussen macht, so befindet sich der Aditus ad cochleam hinten im Vorhofe, obgleich die Schnecke an den vorderen Theil desselben grenzt. Die vordere Wand des Vorhofes bildet die Ampulle des Canalis superior, die hintere die Ampulle des Canalis posterior; auf dem Boden desselben, der etwas treppenartig von hinten nach vorn aufsteigt, liegt ganz hinten der Aditus ad cochleam, vor ihm, also nach vorn, die Fenestra ovalis; in der Decke des Vorhofes mündet hinten und aussen der gemeinschaftliche Schenkel des Canalis superior und posterior; in der äusseren Wand liegen die beiden Mündungen des Canalis anterior und die zwischen ihnen befindliche Knochenmasse, an der inneren Wand nur die beiden Recessus, ein Segment der Ampulle des Canalis posterior und ein Segment der Mündung des gemeinschaftlichen Schenkels des Canalis posterior und superior. Der Recessus hemisphaericus liegt unmittelbar über dem Aditus ad cochleam, also mehr hinten, der Recessus hemiellipticus über ihm und nach vorn. Der Verf. bestreitet die Existenz eines Sacculus rotundus und eigentlich auch eines Sacculus ellipticus oder communis im gewohnten Sinne dieses Wortes; denn das Säckchen nach seiner Beschreibung flottirt nicht in der Perilymphe, sondern ist fast ringsum fest angewachsen; es ist auch, wenigstens

beim Erwachsenen, nicht geschlossen, sondern nimmt durch mehrere Oeffnungen die Flüssigkeit, von der es umspült wird, in sich auf. Die Membran desselben entspricht also der häutigen Auskleidung des Vorhofs, welche sehr zart und weich ist. In dieselbe münden die häutigen Kanäle und die Scala vestibuli der Schnecke. Frei ist das Säckchen nur an der äussern Wand des Vorhofs; hier geht die Haut eines Kanales von einem zum anderen über, also von der Mündung des hinteren Schenkels des Canalis posterior zu der hinteren des Canalis anterior, von da zur Mündung des gemeinschaftlichen Schenkels des Canalis posterior und superior, von da zu den vorderen Mündungen des Canalis superior und anterior. Von der Eminentia pyramidalis, die die beiden Recessus scheidet, und in 3—5 Zacken ausläuft, spannt sich in einem Bogen eine Art Segel, welches der Verf. Velum labyrinthi nennt, quer durch den Vorhof nach der äusseren Wand und inserirt sich an diese dort, wo die gemeinschaftliche Mündung des Canalis superior und posterior in den Vorhof tritt. Durch dieses Segel, in welchem sich zahlreiche Nerven und Gefässe verbreiten, wird der Vorhof in einen grösseren hinteren und einen kleineren vorderen Raum geschieden. In dem hinteren grösseren Raume befindet sich die Mündung der hinteren Ampulle, die hintere des Canalis anterior, die gemeinschaftliche des Canalis superior und posterior, der Aditus ad cochleam, die Basis stapedis und der Recessus hemisphaericus. Die vorderen Mündungen des Canalis superior und anterior gelangen durch eine Oeffnung in dem Velum schliesslich ebenfalls in jenen hinteren grösseren Raum. Etwas unterhalb der Eintrittsstelle derselben findet sich in dem Sacculus communis eine grosse fast kreisrunde Oeffnung, deren Ränder etwas aufgeworfen erscheinen; durch diese Oeffnung gelangt die sogenannte Perilymphe direct in das Säckchen und durch dieselbe kann man unmittelbar in den Aditus ad cochleam blicken. Zuweilen liegt diese Oeffnung mehr nach hinten gegen die Ampulle des Canalis posterior hin, etwa dort, wo sich die hintere Mündung des Canalis anterior befindet, so dass man in letztere ein Haar einschieben kann. In noch anderen Fällen befinden sich zwei Oeffnungen in dem Säckchen, von denen die eine an der erstgenannten, die andere an der zuletzt genannten Stelle liegt. In der Fortsetzung der vorderen Mündung des häutigen Canalis superior (und anterior) in den Vorhof hinein befinden sich einige häutige Klappen.

Rüdinger, welcher nach einer von *Bischoff* an die münchener Academie gemachten Mittheilung die meisten Angaben *Vol-*

tolini's bestätigt fand, hält doch den Sacculus rotundus aufrecht und glaubt sich überzeugt zu haben, dass dieses Säckchen mit der häutigen Auskleidung der Scala vestibuli zusammenhängt und gewissermassen den blinden, im Vorhof gelegenen Anfang des Schneckenkanals bildet, in ähnlicher Weise, wie das elliptische Säckchen den blinden Anfang der halbzirkelförmigen Kanäle darstellt.

Hensen's Arbeit über das Gehörorgan der Decapoden ist wichtig auch für die Anatomie der höhern Thiere, insofern sie die sogenannten Gehörhaare als einen wesentlichen Theil des Gehörapparats kennen lehrt. Solche Haare, von verschiedener und, wie es scheint, abgestufter Länge, sitzen beweglich, schwingungsfähig und bei Tönen mitschwingend, nicht allein auf der innern Wand des eigentlichen Gehörsäckchens, sondern auch in der Umgebung desselben auf der Oberfläche der Schale. Sie bestehn aus einem gefiederten Chitinrohr, in dessen Stamm von dem Endganglion des Nerven ein feiner Faden eindringt, der an einem eigenthümlich gebildeten Theil der Haarwand sich festsetzt. Bei den meisten Gattungen stehn die Spitzen der Haare in Berührung mit einem Gehörstein, der hier merkwürdiger Weise durch die eigene Thätigkeit des Thiers aus von aussen eingebrachtem Sand gebildet und nach jeder Häutung neu verfertigt wird.

Bei durchsichtigen jungen Fischen (Gobius) sah *Hensen* den Otolithen in einer Blase eingeschlossen, mit deren Wand die breiten Spitzen der von der Crista des Sacks ausgehenden Haare verschmelzen.

Ganz anders beurtheilt *Lang*, nach Untersuchungen an Cyprinoiden, die Haare des Gehörapparats. Dadurch, dass er die Ampullen fünf Minuten in verdünnte Salpetersäure und dann in Weingeist legte, gelang es ihm, die Schichte, die man als ein, die Gehörhaare tragendes, verdicktes Epithelium zu bezeichnen pflegt, unverändert und im Zusammenhange von der Crista acustica abzunehmen. Er theilt diese Schichte, die er den Endapparat des Gehörorgans nennt, in drei Theile. Den ersten Theil bildet jene im frischen Zustande weisse Lage, die unmittelbar auf dem freien Rande der Crista liegt und ihre Gestalt wiederholt. Der zweite Theil steigt gleichsam aus dem ersten empor und bildet eine unendlich zarte, feinstreifige Kuppe, Cupula terminalis, welche von beiden Seiten nach der Spitze zu an Höhe zunimmt und eine Höhe von 0,04 mm. erreicht. Den dritten Theil des Endapparats bilden *Steifensand's* Plana semilunaria, welche in der Ampulle den Seitenwänden derselben aufliegen und die Endkuppe zwischen

sich fassen. Der erste Theil besteht aus einer Lage dicht stehender Cylinderzellen; an der Stelle des zweiten Theils zeigen Präparate, die längere Zeit in Chromsäure gelegen haben, die sogenannten Gehörhaare. Da aber diese Haare an den, nach des Verf. Methode präparirten Ampullen nicht zu finden sind und da die Endkuppe um so mehr schrumpft, je länger sie in Chromsäure aufbewahrt worden, so vermuthet *Lang*, dass die Gehörhaare eben die Ueberreste der Endkuppe seien. Im frischen Zustande erscheint die Endkuppe aus feinen, das Licht stark brechenden, aufrechten Fäden zusammengesetzt; die Fäden scheinen unter sich noch durch feinere Seitenästchen zusammenzuhängen. In welchem Verhältniss die Endkuppe zu den übrigen Elementen des Endapparats steht, konnte der Verf. nicht ergründen; die aus der Crista hervortretenden Nervenfasern (Axencylinder des Verf.) verlieren schon unter der Zellenschichte ihre scharfen Conturen und liessen sich nicht weiter verfolgen. Die Plana semilunaria tragen Cylinderzellen, welche sich vor denen der Crista durch ihre grössern Dimensionen und stark lichtbrechenden Kerne auszeichnen; auch zwischen diesen und den Nervenfasern war ein Zusammenhang nicht nachweisbar. Den Otolithen fand *Lang* im Vestibulum befestigt durch eine Membran, die der von *Deiters* aus dem Gehörapparat des Frosches dargestellten gefensterten Membran glich. Unter dem Otolithen und der gefensterten Membran liegt der Endapparat, der hier aus cylindrischen Zellen besteht, deren jede an ihrem freien Ende ein Härchen von 0,0045—0,0090 mm. Länge trägt. Der Sack steht mit dem Vorhof nicht in offener Verbindung; den Strang, der die Verbindung herzustellen scheint, fand *Lang* solid, fasrig und knorpelhart; den Sack selbst sah er mittelst einer durchbrochenen Scheidewand in zwei Abtheilungen geschieden, von denen wenigstens die dem Vorhof nächste mit einem ähnlichen Endapparat versehen ist, wie dieser.

Hensen liefert einige Beiträge zur Anatomie der Schnecke, die sich ohne die Abbildungen kaum verständlich wiedergeben lassen. Mit *Kölliker* erkennt er den *Reissner*'schen Can. cochlearis (Scala media) als einen wesentlichen und bleibenden Theil der Schnecke an. Er findet ihn, trotz einer Communication mit dem runden Säckchen, doch im Wesentlichen geschlossen und den Anfang desselben so rings an den Knochen angelehnt, dass dadurch die Scala tympani gegen das Vestibulum abgesperrt wird. Am Hamulus endet er blind, ohne Erweiterung. An der Bildung der Scala media betheiligen sich drei Schichten, das Periost, das Stratum conjunctivum

und das Stratum epitheliale. Das Periost ist nur an der centralen Hälfte der Skalenwand leicht darzustellen; an der Lamina spiralis, der *Reissner*'schen Membran und dem Lig. spirale ist es kaum 0,004 mm. mächtig. Dort besteht es aus einer feinkörnigen Grundsubstanz, zahlreichen ovalen Kernen und netzförmig verbundenen, an den Knotenpunkten angeschwollenen Fasern. Das Stratum conjunctivum, das den Kanal bildende Bindegewebe, lässt sich als eine selbstständige Schichte darstellen; es umfasst nach *Hensen*'s Definition die bindegewebigen Theile des Lig. spirale, der Membrana Reissneri und basilaris und der Knorpelleiste, insofern das Gewebe der letztern, nach *Deiters*' Vorgang, als ein Glied der Bindegewebsreihe betrachtet wird. Des Verf. Schilderung der Lamina spiralis weicht von der bisher üblichen darin ab, dass nach seiner Angabe die Membran von der Wurzel bis zur Spitze der Schnecke an Breite zunimmt und zwar in continuirlicher, gegen das Ende beschleunigter Weise. Das Lig. spirale findet der Verf. sehr gefässreich und aus zwei Abtheilungen zusammengesetzt, deren Grenze in der Ebene der Lamina spiralis liegt. Der unterhalb der Lamina spiralis (näher der Basis) befindliche Theil besteht aus locker zusammengefügten, zierlich verzweigten Zellen, der obere schien aus langgestreckten Fasern gebildet; er giebt die peripherische Wand des Schneckenkanals ab. Die dritte, in die Bildung der Scala media eingehende Schichte, das Stratum epitheliale, zeigt die grösste Mannichfaltigkeit; es ist continuirlich und nach des Verf. Ansicht überall einfach. Aus Epithelzellen bilden sich auch die Zähne der Lamina spiralis, doch sind beim Erwachsenen nur noch die dicht an der Oberfläche liegenden, mit Karmin sich kaum färbenden Kerne übrig. Formunterschiede der Zähne sind nur am Anfang und am äussersten Ende vorhanden. Das Epithel des Sulcus spiralis nennt *H.* ein embryonales Organ, welches nur zur Ausscheidung der Cortischen Membran diene und in dem Masse, wie diese Membran sich verdickt, an Mächtigkeit abnimmt. Die bogenförmigen Zähne zweiter Ordnung betrachtet *Hensen*, indem er dafür *Huschke*'s Bezeichnung, Papilla spiralis, wieder einführt, ebenfalls als einen Theil des Epithels, in welchem die Nervenendigung Statt finde. Er sieht sie gegen das Lig. spirale scharf abgesetzt, und mit einer geneigten Ebene in das Epithel des Sulcus übergehn. Die Kerne an den Ansatzstellen der Bogenfasern gehören je einer Zelle an, die sich an den Bogen in die Höhe und auch noch an der Membrana basilaris hinzieht. Die Zellen des peripherischen Theils der Papille unterscheidet der Verf. als

Stützzellen in der Meinung, dass sie der Papille zur Stütze dienen, im Gegensatz zu den Bogenfasern und Haarzellen, die sich leicht niederdrücken lassen. Den Durchtritt der Nerven durch die Löcher der Habenula perforata bestätigt *Hensen*, glaubt auch, sie beim Kinde einige Mal bis zur *Deiters*'schen Stäbchenzelle verfolgt zu haben; die von *Deiters* geschilderten Ganglienzellen scheinen ihm dagegen noch nicht genügend constatirt. Obgleich er *Kölliker* darin beistimmt, dass Varicositäten feiner Fasern nicht absolut für deren nervöse Natur zeigen, ist er doch geneigt, die an der Vestibularseite der Membrana basilaris verlaufenden Fasern mit *M. Schultze* gegen *Kölliker* für Nervenplexus zu halten.

Der nahe dem Ansatzende der Lamina spiralis im Modiolus spiralig verlaufende Knochenkanal, Canalis ganglionaris (Spiralkanal des Modiolus *Rosenthal*) wurde von *Vietor* beim Menschen und einer Anzahl von Säugethieren genauer untersucht. Er ist auf dem Querschnitt nierenförmig; sein unteres Ende setzt sich nicht selten in Grübchen fort, in die sich keine Nervenkanälchen öffnen, die also auch schwerlich noch Ganglien enthalten. Auch das obere Ende ist nicht scharf begrenzt. Ueber dem Can. ganglionaris verläuft ein zweiter, nicht immer vollständig von ihm getrennter, der ein wahrscheinlich venöses Gefäss enthält.

Welcker fand bei einem Hingerichteten in allen Theilen der Regio olfactoria Flimmerepithelium, sogar reichlicher, als auf der mittlern und untern Muschel und weiss die negativen Angaben von *Ecker* und *Schultze*, so bedenklich auch die Annahme erscheine, nicht anders als durch individuelle Verschiedenheiten des Baues der Nasenschleimhaut zu erklären.

Gefässlehre.

Halbertsma, Ontleedkundige Aanteekeningen.

W. Gruber, Ueber den Verlauf des Aortenbogens über den Bronchus dexter ohne Transposition der Viscera. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. Nr. 23. 24.

W. Turner, On the existence of a system of anastomosing arteries between and connecting the visceral & parietal branches of the abdominal aorta. British & foreign medico-chirurg. review. July. p. 222.

Binz, Medicin. Centralztg. Nr. 60.

H. Frey, Ueber die Chylusgefässe der Dünndarmschleimhaut. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XIII. Heft 1. p. 1. Taf. I. II.

W. Krause, Ueber Lymphgefässe im Colon der Katze. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 161. Taf. VIII.

Halbertsma (p. 23) verglich an zwanzig Herzen die Lumina der beiden Artt. coronariae; Einmal waren sie gleich, drei Mal übertraf die rechte Coronaria die linke an Weite; in allen

übrigen Fällen war die linke die weitere und im Ganzen verhielt sich die Summe der Lumina der linken Arterie zu der der rechten wie 10:7. Die Weite der Arterien steht in Beziehung zu dem Gebiet, das sie versorgen; in einigen Fällen, wo die rechte Art. coronaria ungewöhnlich schwach war, erreichte sie kaum den Sulcus longitud. post. Wird der Unterschied der Lumina gering oder ändert er sich zum Vortheil der rechten Arterie, so übernimmt diese die Endzweige des R. post. der Coron. sinistra. Aber auch bei normalem Verhältniss der Lumina kann die Vertheilung abnorm werden, wie in Einem Fall, wo der Ram. post. der rechten A. coron. den Endzweig abgab, der gewöhnlich von der linken stammt, wogegen der Ram. ant. der linken Coronaria sich um die Herzspitze herum noch eine Strecke weit in dem Sulcus longit. post. aufwärts begab. Aestchen, welche aus dem Stamm der Coronaria dextra zu dem Fett gelangen, das die Ostia arteriosa an der Vorderseite des Herzens bedeckt, nennt *Halbertsma* (p. 10) Arteriolae adiposae; ein aus dem hintern Umfang oder aus dem hintern Zweig der Coronaria dextra entspringendes feines Aestchen, das zwischen der Aorta und dem rechten Atrium rückwärts und dann um die Aorta verläuft, soll Arteriola circumflexa dextra genannt werden. Diese circumflexa kömmt zuweilen aus einem constanten und ziemlich starken Ast, der hauptsächlich das rechte Atrium versorgt und deshalb als Art. auricularis dextra bezeichnet wird. Aus der Theilungsstelle der linken Coronaria in den R. post. u. ant. entsteht ein Zweig zum Atrium sin., Art. auricularis sinistra; auch diese sendet zuweilen ein der Art. circumflexa dextra analoges Aestchen, die Art. circumflexa sinistra aus. Die aufgezählten Zweige entwickeln sich zu überzähligen Coronararterien. Die Artt. adiposae entspringen selbstständig aus der Aorta selten neben der linken, sehr häufig neben der rechten Coronaria und liegen dann beständig nach links vom Hauptstamm. Sehr häufig, vielleicht in einem Drittel der Fälle wird der vordere Zweig der rechten Coronaria selbstständig. Nur zwei Mal unter hundert Fällen kömmt aus dem linken Sinus Valsalvae ein selbstständiger Ramus post. der linken Coronaria, nach links und hinten vom Hauptstamm. Ebenso selten entspringt aus dem rechten Sinus Valsalvae, rechts oder nach hinten vom Hauptstamm, ein Gefäss, welches hinter der Aorta vorüber, dann zwischen der Aorta und dem linken Atrium zum Sulcus atrioventricularis sin. gelangt, um als hinterster Zweig der linken Coronaria zu enden. Es ist eine stärker entwickelte und selbstständig gewordene Art. cir-

cumflexa. Diese Arterie kam in Verbindung mit dem selbstständigen Ram. ant. der Coronaria dextra vor, so dass in diesem Falle drei Arterien aus dem rechten Sinus Valsalvae ihren Ursprung nahmen.

Gruber stellt zwanzig ältere und zwei eigene Beobachtungen vom Verlauf des Aortenbogens über den rechten Bronchus zusammen. Der Fall tritt ebenso häufig bei übrigens normaler Bildung als in Verbindung mit andern Anomalien des Herzens und der grossen Gefässstämme auf. Die Aorta thoracica läuft dabei bald an der linken, bald an der rechten Seite der Wirbelsäule herab. In der Hälfte der Fälle bildet die Aorta mit dem Anfang der A. subclavia sin., mit dem Duct. arteriosus und mit dem Anfange des rechten Astes oder beider Aeste der Art. pulmonalis einen Ring um Trachea und Oesophagus oder um die Trachea allein.

Halbertsma zählt die Aeste auf, welche aus der Carotis ext. zum M. sternocleidomastoideus gelangen; sie können entspringen 1) aus der A. thyreoidea sup., 2) aus dem Stamme der Carotis, 3) ein unterer und 4) ein oberer Zweig aus der A. occipitalis, 5) aus den Rr. parotidei, 6) aus der Auricularis post. Der untere Zweig aus der Occipitalis ist der beständigste, der Zweig aus der Thyreoidea fehlt selten, der aus der Carotis häufiger, die übrigen kommen nur ausnahmsweise vor. Statt des Astes aus der Carotis kam Einmal ein Ast aus der Lingualis vor. Die Artt. 2 und 3 möchte der Verf. wegen ihres Verhältnisses zum N. hypoglossus Artt. circumflexae musculi sternocleidomastoidei sup. und inf. genannt wissen. Beim Hervorstrecken der Zunge werden diese Arterien durch den N. hypoglossus gespannt; wird die Zunge zurückgezogen, so stellen sie den bogenförmigen Verlauf des Nerven wieder her.

Um über die Berechtigung äusserer Blutentziehungen bei Entzündungen innerer Organe zu urtheilen, untersuchten gleichzeitig *Binz* und *Turner* die Communicationen der Gefässe der Eingeweide und Körperwände, mit verschiedenen Erfolg. Während *Binz* die Anastomosen auf einige wenige und bekannte Stellen (V. spermatica und circumflexa ilium, V. portarum und Venen der epigastrischen Region) beschränkt, beschreibt *Turner* einen weitmaschigen subperitonealen Arterienplexus, der sich von der Beckenhöhle bis zum Zwerchfell erstreckt, einerseits mit den Arterien der Körperwände, andrerseits mit denen der Eingeweide, namentlich der theilweise ausserhalb des Peritoneum gelegenen in Verbindung steht, durch dessen Vermittlung also von mehreren Eingeweidearterien aus Arterien der Körperwände injicirt werden können. Der arterielle Plexus anasto-

mosirt mit der Art. renalis und suprarenalis, mit den Arterien des Pancreas, Duodenum, Coecum und Colon, auch durch das Mesocolon mit der Art. colica media; seine Aeste liessen sich zur Art. mesenterica sup. und splenica verfolgen. Die Art. renalis giebt an den genannten Plexus Aeste ab, welche innerhalb des Sinus renalis entspringen, die Substanz der Niere durchsetzen und durch deren fibröse Hülle wieder austreten. Die Art. spermatica setzt sich während ihres ganzen Verlaufs durch zahlreiche feine Zweige mit dem subperitonealen Plexus in Verbindung.

Frey giebt Abbildungen der injicirten Lymphgefässe der Zotten verschiedener Säugethiere. *Krause* fand bei einem Fleischfresser (Katze) die oberflächliche Lymphgefässschichte wieder, welche *His* und *Frey* von Pflanzenfressern und vom Menschen beschrieben hatten.

Nervenlehre.

Goll, Vertheilung der Blutgefässe auf dem Rückenmarksquerschnitt.
F. E. Schulze, Ueber den feinern Bau der Rinde des kl. Gehirns.
Engel, Beitrag zu den Untersuchungen über die Formen und Gewichte des Gehirns. Wiener med. Wochenschr. Nr. 26 — 28. 30. 31. 34—36.
R. Wagner, Ueber eine allgemeine Terminologie der Windungen des grossen Gehirns beim Menschen. Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XX. Heft 1. 2. p. 182.
Welcker, Ueber zwei seltene Difformitäten des menschl. Schädels. p. 12.
R. Wagner, Recension von *Welcker,* über zwei seltene Difformitäten etc. Göttinger Anzeigen. Nr. 14.
J. Wagner, Ueber den Ursprung der Sehnervenfasern im menschlichen Gehirn. Dorpat. 4. 1 Taf.
A. Vulpian, Sur la racine postérieure ou ganglionnaire du nerf hypoglosse. Journ. de la physiologie. Nr. XVII. (1862. Janv.) p. 5. Taf. 1. II.
J. Rother, Divisio nervorum in substantia linguae. Diss. inaug. Wratislaw. 1862. 8.
E. Svitzer, Einige Untersuchungen über das Ganglion intercaroticum. Kopenh. 4. 1 Taf.
W. Busch, Chirurg. Mittheilungen. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. IV. Heft 1. p. 44.
T. Koerner, De nervis uteri. Diss. inaug. Wratislaw. 8. 1 Taf.
Krause, Ztschr. für rat. Med. 3. R. Bd. XVIII. Heft 1. 2. p. 152.

Bekanntlich sind die Capillargefässnetze in der grauen Substanz enger, als in der weissen; unter den Capillarnetzen der weissen Stränge fand *Goll* die engsten in den Seitensträngen, die weitesten in den Vordersträngen; enger, als irgendwo in der weissen Substanz, ist das Capillarnetz der sogenannten dunklen Keile des Querschnitts. In der grauen Substanz sind die Maschen am engsten an den Stellen, wo Gruppen von Ganglienzellen vorkommen.

Die von *Hess* sogenannte äussere Körnerschichte der Rinde des Kleinhirns, eine Lage von Körnern an der äussern Partie der grauen Schichte, welche den Körnern der rostbraunen Schichte gleichen, konnte *Schulze* bei jungen Thieren und Menschen bestätigen. Beim Neugeborenen macht sie etwa die Hälfte der grauen Schichte aus und schwindet allmählig von innen nach aussen. Wie *Gerlach* sah *Schulze* die Fasern der Marksubstanz im Aufsteigen gegen die Rinde sich verfeinern, ohne doch mit Sicherheit Theilungen wahrnehmen zu können. Die von *Gerlach* und *Kölliker* in der rostbraunen Schichte aufgefundenen kleinen Ganglienzellen hat auch *Schulze* beobachtet; die grossen verzweigten Ganglienzellen der grauen Schichte sah er, wie alle Beobachter nach *Kölliker* stets nur in einfacher Lage und in Abständen; eine Membran besitzen sie nach seiner Ansicht nicht. Den Fortsatz, den diese Zellen nach innen, in die rostbraune Schichte, senden, fand *S.* stets einfach und allmälig verschmälert; an dem Ende war nur zu erkennen, dass es abgerissen war; die erste Theilung der nach aussen gehenden Fortsätze erfolgte dicht über der Abgangsstelle; die aus der weitern reichen Verästelung derselben hervorgehenden feinen Fasern wurden weder unter sich, noch mit den Fortsetzungen der Nervenfasern in die graue Substanz in Verbindung gesehn. Die von *Bergmann* beim neugebornen Kätzchen entdeckten Fasern, welche *B.* den Radialfasern der Retina vergleicht und, wie diese, in eine structurlose Membrana limitans an der Oberfläche des Kleinhirns übergehn sah, fand *S.* beim Menschen und sämmtlichen untersuchten Thieren jeden Lebensalters wieder. Für die Darstellung dieser Fasern, die er Randfasern nennt, erwies sich verdünnte Schwefelsäure am vortheilhaftesten. Sie liessen sich häufig, allmälig verfeinert, bis über die Hälfte der grauen Schichte in die Tiefe verfolgen, verlaufen gerade und parallel, ohne Seitenäste; nur gegen das äussere Ende verästeln oder verbreitern sie sich trompetenartig; mit diesen Ausbreitungen erzeugen sie die Membrana limitans. Bald löst sich diese im Zusammenhang, mit den aus der Grnndsubstanz herausgerissenen Randfasern, ab, bald zerfällt sie in die einzelnen Randfaser-Verbreiterungen. Constant findet sich zwischen der äussern Grenze der grauen Grundsubstanz und der Limitans eine helle Flüssigkeitsschichte. Dass Randfasern und Limitans die Bedeutung eines bindegewebigen Gerüstes haben, erscheint dem Verfasser als das einzig Annehmbare.

Engel liefert eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Varietäten des Mediandurchschnitts des Kleinhirns (Arbor

vitae). Die weissen Aeste der baumförmigen Figur sind von verschiedener Stärke (stärker bei jugendlichen und muskelstarken Personen), die Blätter mehr oder minder tief eingeschnitten, markhaltig oder nicht. Die Zahl der Blätter wechselt zwischen 127 und 244, das Verhältniss der markhaltigen Blätter zur Gesammtzahl zwischen 1 : 1, 25 und 1 : 2, 3. In den Blüthenjahren ist die Zahl der Blätter bei beiden Geschlechtern gleich; im Alter scheint sie bei Frauen mehr abzunehmen, als bei Männern. Desselben Beobachters Wägungen des Gehirns (144 Fälle) ergeben die grösste Ziffer für das Alter von 20—40 Jahren und von da an eine stetige Abnahme; das Kleinhirn erwies sich im Verhältniss zum Grosshirn schwerer zwischen dem vierzigsten und fünfzigsten Lebensjahre, als vor und nach dieser Zeit. Das Maximum des Hirngewichts bei Frauen war nur wenig geringer, als bei Männern; das Mittel des Gewichts bei Frauen in den Blüthenjahren gleicht dem Gewicht des Gehirns betagter Männer. Die im österreichischen Heere vertretenen Nationalitäten reihen sich bezüglich des Hirngewichts in folgender Ordnung aneinander: Italiener (1365,1 Gr.), Deutsche (1334,44), Slaven (1320,9), Ungarn (1296,1).

R. Wagner stellt ein vollständiges Schema der Furchen und Windungen des Grosshirns auf mit Buchstabenbezeichnungen, die er zur allgemeinen Annahme empfiehlt. Zu den aus den „Vorstudien" des Verf. bekannten Windungen kommen hier noch die an der innern und untern Fläche des Gehirns gelegenen, eine vierte und fünfte Temporalwindung (Gyrus hippocampi), eine vierte Occipitalwindung, Gruppe von 2—3 Windungen, welche unter dem Zwickel auf der obern Fläche des Kleinhirns aufliegen und Unterzwickel, Subcuneus, genannt werden könnten; ein Gyrus rectus medianwärts vom N. olfactorius, erste bis dritte Orbitalwindung an der untern Fläche des Stirnlappens und eine Gewölbewindung, nach aussen vom Tractus opticus, vorzugsweise dem Parietallappen angehörig.

Während *Welcker* die Abhängigkeit der geistigen Begabung von dem Hirngewicht zu erweisen sucht, vertheidigt *R. Wagner* den früher aufgestellten Satz, dass das Gehirn durch Intelligenz ausgezeichneter Menschen nicht auffallend von dem Gewichte gewöhnlicher Männer sich unterscheide.

Der Tractus opt. entspringt nach *J. Wagner* mit zwei Wurzeln, von welchen die vordere dem Thalamus opt., die hintere der Vierhügelregion angehört. Die vordere Wurzel besteht aus zwei Portionen, einer stärkern aus dem eigentlichen Thalamus, und einer schwächern aus dem C. geniculatum ext.,

welches der Verf. als integrirenden Theil des Thalamus betrachtet. Die Quelle der aus dem eigentlichen Thalamus opt. stammenden Fasern ist eine, vom Verf. als Sehnervenkern bezeichnete Nervenansammlung von linsenförmiger Gestalt und concentrisch geschichtetem Bau, deren Zellen sehr klein und meist unipolar sind; die Ausläufer, die sich in Opticus-Fasern fortsetzen, sind am Ursprung nackte Axencylinder. Die Nervenzellen des C. geniculatum, welche Opticusfasern aussenden, sind durchschnittlich etwas grösser, als die des Sehnervenkerns des Thalamus und zum grössern Theile bipolar. Als Vierhügelursprung des N. opticus betrachtet der Verf. den Theil der Fasern, der aus einer an der medialen Seite des obersten Theils der hintern Wurzel des Tractus befindlichen Nervenzellansammlung, so wie aus Zellen vom Rande des C. geniculatum int. entspringt. Die Verbindung mit den Vierhügeln ist also nur eine mittelbare. Verbindungen des Tractus opticus mit dem Pedunculus cerebri, dergleichen von einigen Autoren angegeben werden, konnte *Wagner* nicht bemerken. Dagegen begeben sich aus der Substantia perforata ant. lateralis Fasern zum Tractus opt., die aus einer Reihe grosser bipolarer Ganglienzellen längs dem Rande des Tractus, vielleicht auch aus tiefer gelegenen, multipolaren Zellen ihren Ursprung nehmen, und ebenso treten aus bipolaren Zellen der Lamina terminalis des Tuber cinereum, die dem hintern Rande des Tractus entlang und mit der Längsaxe parallel den Fasern desselben liegen, Ausläufer in den Tractus ein.

Das von *C. Mayer* entdeckte, bei einigen Säugethieren ziemlich constante, beim Menschen nur ausnahmsweise vorhandene kleine Ganglion an einem der Wurzelfäden des N. hypoglossus machte *Vulpian* zum Gegenstand seiner Untersuchungen; auch ihm ist es nur in einem einzigen und dazu nicht ganz zweifellosen Exemplar beim Menschen begegnet. In diesem Ganglion, wie in den verwandten Spinalganglien fand der Verf. fast nur unipolare Ganglienzellen, bipolare waren selten, apolare zweifelhaft. Die von der Wurzel eintretenden Nervenfasern gehen einfach, ohne Beziehung zu den Ganglienzellen, hindurch und erhalten Zuwachs durch die von den unipolaren Zellen entspringenden Fasern.

Rother bestätigt das von *Blandin* beschriebene, an der Gland. sublingualis gelegene Ganglion sublinguale, (an dessen Statt er öfters einen Plexus feiner Nervenfäden fand), so wie die *Remak*'schen Ganglien an den Zungenästen des N. glossopharyngeus.

Mit der veränderten Stellung, welche *Luschka*'s Untersuchungen dem bisher sogenannten Ganglion intercaroticum angewiesen haben, erklärt *Svitzer* sich einverstanden, ohne den Gegenstand einer eigenen Prüfung unterworfen zu haben, beschreibt aber dennoch die zu der Drüse tretenden Nervenzweige als zur Bildung des Ganglion beitragende. Nervenzweige dieser Art fand der Verf., ausser den bisher bekannten, vom Stamm des N. sympathicus ober- und unterhalb des Ganglion cervicale supr. und vom N. hypoglossus. In einigen Fällen erhielt das Ganglion seine Zweige ausschliesslich vom N. glossopharyngeus oder vom N. laryngeus sup.

Aus den Folgen einer Rückenmarksverletzung, welche die Empfindlichkeit des Scrotum aufhob, ohne die Contractilität der Tunica dartos zu beeinträchtigen, schliesst *Busch*, dass die sensibeln und motorischen Nerven des Scrotum aus verschiedenen Quellen stammen, jene aus dem Plexus pudendalis, diese entweder aus dem Plexus cruralis oder aus dem Sympathicus.

In den mit den Uterusnerven des Kaninchen in Zusammenhang stehenden Ganglien konnte *Körner* keine anderen, als bipolare Ganglienzellen mit Bestimmtheit wahrnehmen. Beim Menschen (dem Verf. standen nur Leichen neugeborner Mädchen zu Gebote) schienen die Ganglien auf das Bindegewebe in der Umgebung der Cervicalportion und des Fornix vaginae beschränkt. Ueber die Gestalt der Ganglienzellen liess sich nichts ermitteln.

In dem Abgangswinkel der A. profunda femoris von der cruralis fand *Krause* an den Gefässnerven beständig 2—3 *Pacini*'sche Körperchen. Die sensibeln Fasern, welche in diesen ziemlich grossen Körperchen endigen, sind schon in den Stämmchen der Gefässnerven neben der A. cruralis nachweisbar.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

Von

Dr. W. KEFERSTEIN,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte in der Generationslehre im Jahre 1863.

Zeugung.

Fr. Rolle, Ch. Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Thierreich in ihrer Anwendung auf die Schöpfungsgeschichte dargestellt und erläutert. Mit Holzschnitten. Frankfurt a. M. 1863. VIII und 274 Seiten. 8.

Rud. Wagner, Bericht über die Arbeiten in der allgemeinen Zoologie im Jahre 1862. Archiv f. Naturgesch. 1863. II. p. 1—32.

Darwin's Theorie der Entstehung der Thier- und Pflanzenformen. Grenzboten. Ztschr. für Politik und Literatur. XII Jahrg. 2 Semester. 1863. p. 294—306. p. 346—351.

Aug. Schleicher, Die *Darwin*'sche Theorie und die Sprachwissenschaft. Offenes Sendschreiben an Herrn Dr. *Ernst Häckel,* Professor der Zoologie u. s. w. Weimar 1863. 29 Seiten. 8.

R. Meyer, Der Gorilla, mit Berücksichtigung des Unterschiedes zwischen Menschen und Affen und der neueren Umwandlungstheorie der Arten. In Denkschrift des Offenbacher Vereins für Naturkunde zur Säcularfeier der *Senckenberg*'schen Stiftung 18. Aug. 1863. p. 1—57. 1 Taf. 4.

G. A. Spiess, Ueber die Grenzen der Naturwissenschaft mit Beziehung auf *Darwin's* Lehre von der Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung. Festrede u. s. w. Frankfurt a. M. 1863. 32 Seiten. 8.

Max Perty, Anthropologische Vorträge gehalten im Winter 1862—63 in der Aula zu Bern. Leipzig und Heidelberg 1863. Zweiter Vortrag: Die Entstehung und Entwicklung der organischen Wesen. p. 18—47.

Jos. Al. Pitra, Gedanken über die organische Welt. Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen vorzüglich in Hinsicht auf die Fortpflanzung. Prag. 1862. 128 Seiten. 8.

M. J. Schleiden, Das Alter des Menschengeschlechts, die Entstehung der Arten und die Stellung des Menschen in der Natur. Drei Vorträge für Laien. Leipzig 1863. 62 Seiten. 8.

Asa Gray, Natural selection not inconsistent with natural theology. A free examination of *Darwin's* treatise on the orgin of species. Boston 1861. 8.

S. Haughton, On the Form of the Cells made by various Wasps and by the Honey-Bee; with an Appendix on the origin of Species. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XI. 1863. p. 415—429.

Alfr. Wallace, Remarks on the Rev. *Haughton's* Paper on the Bee's Cell, and on the Origin of Species. Ebendas. XII. 1863. p. 303—309.

F. A. Pouchet, Nouvelles expériences sur la génération spontanée et la résistance vitale. Paris. 1863. 8. c. fig.

F. A. Pouchet, Générations spontanées. Résumé de travaux physiologiques sur cette question et ses progrès jusqu'en 1863. Rouen. 1863. 32 Seiten. 8.

Ch. Musset, Nouvelles recherches expérimentales sur l'hétérogénie ou génération spontanée. Thèse pour le doctorat en scienc. nat. Toulouse 1862. 44 Seiten. 4. 1 Taf.

J. Samuelson, Recent Experiments on Heterogenesis or Spontaneous Generation. Report. 32. Brit. Assoc. Cambridge 1862. London 1863. Transact. p. 119. 120.

Ezio Castoldi, I fenomeni della generatione spontanea. Milano 1862.

Ch. de Lavallée-Poussin, Le viviparisme et la question des Générations spontanées. Revue cathol. de Louvain. 1862.

Joly, Examen critique du mémoire de *M. Pasteur* relatif aux générations spontanées. Moniteur scientifique. 1. Juilliet 1863.

Pouchet, Joly et *Musset,* Expériences sur l'hétérogénie exécutées dans l'intérieur des glaciers de la Maladetta (Pyrénées). Compt. rend. 57. p. 558—561. 21. Sept. 1863.

L. Pasteur, Note en reponse à des observations de *M. M. Pouchet, Joly* et *Musset:* Expériences sur l'hétérogénie. Compt. rend. 57. p. 724—726. 2. Nov. 1863.

Pouchet, Observations faites sur l'air de la cime du mont Blanc à 14800 pieds d'altitude. Compt. rend. 57. p. 765—766. 9. Nov. 1863.

Pouchet, Sur les limites de la réstistance vitale au vide et à la dessication chez les animaux pseudo-resussitants Compt rend. 57. p. 813—816. 16. Nov. 1863.

Joly et Musset, Réponse aux observation critique de *M. Pasteur* relative aux expériences exécutées par eux dans les glaciers de la Maladetta. Compt. rend. 57. p. 842—845. 16. Nov. 1863.

Flourens, Remarques à l'occasion de cette communication. Ibid. p. 845. 846.

Pasteur, Remarques etc. Ibid. p. 846.

Quatrefages, Sainte Claire Reville, Regnault, Milne Edwards, Remarques faites à l'occasion de la même communication sur l'importance de chacune des précautions recommandées par *M. Pasteur.* Ib. p. 846.

Béchamp, Sur les générations dites spontanées. Compt. rend. 57. p. 958 bis 960. 7. Dec. 1863.

Flourens, Remarques à l'occasion de cette communication. Ibid. p. 960.

Pouchet, Adhésion à la protestation contenue dans une note recente de *M. M. Joly* et *Musset.* Compt. rend. 57. p. 902. 903. 30. Nov. 1863.

Herm. Hoffmann, Neue Beobachtungen über Bakterien mit Rücksicht auf generatio spontanea. Botan. Zeitung 1863. p. 304—307; 315—319.

Pouchet, (Générations spontanées). Les Mondes, revue hebdom. par Moigno. 3. Dec. 1863. p. 481—484.

H. Lecoq, De la fécondation naturelle et artificielle des végétaux, et de l'hybridation considérée dans ses rapports avec l'horticulture, l'agriculture et la sylviculture, contenant les moyens pratiques d'opérer l'hybridation et de créer facilement des variétés nouvelles. 2. edition, avec 106 gravures. Paris, 1862. XX, 425 p. 48.

Ueber das *Hooibrenk*'sche Verfahren der künstlichen Befruchtung des Getreides. Annal. der Landwirthsch. in d. K. Preuss. Staaten. Jahrg. XXII. Supplement. 1864. p. 69—102.

E. Fournier, De la fécondation dans les phanérogames. Paris, 1863. 156 Seiten. 12 Taf. 8.

Gugl. Gasparrini, Embriogenia della Canape. Atti della R. Academia delle Scienze fisiche e mathm. Vol. I. Napoli 1862. 4. 44 Seiten. 3 Taf.

F. Anderson, On a presumed case of Parthenogenesis in a species of Aberia. Jour. Proceed. Linn. Soc. London. VII, 1863. p. 67. 68. (Ann. des Sc. nat. (4). Botan. XIX. p. 256.)

Ch. Darwin, On the two forms or dimorphic condition in the species of Primula and on their remarkable sexual relations. Jour. of the Proceed. Linn. Soc. Botan. VI, 1862. p. 77—96. (S. Botan. Zeitg. 1863. Nr. 1 u. 24.)

Ch. Darwin, On the existence of two forms and on their reciprocal sexual relation in several species of the genus Linum. Jour. of the Proceed. Linn. Soc. Botan. VII, 1863. p. 69—83.

Ch. Darwin, On the three remarkable sexual forms of Catasetum tridentatum, an Orchid in the possession of the Linnean Society. Jour. of the Proceed. Linn Soc. Botan. VI, 1862. p. 151—157.

Ch. Darwin, Observations sur l'Hétéromorphisme des Fleurs et les conséquences pour la fécondation. I. Sur le dimorphisme des Espèces du genre *Primula,* II. Sur l'existence de deux formes et de leur Fécondation réciproque dans différentes Espèces du genre *Linum,* III. Sur trois formes remarquables de l'appareil sexuel dans le *Catasetum tridentatum.* Ann. des Sc. nat. Botanique. [4]. XIX, 1862. p. 204—255. Pl. 12.

L. C. Treviranus, Ueber Dichogamie nach C. Sprengel und Ch. Darwin. Botan. Zeitg. 1863. p. 1—7; p. 10—16.

H. von Mohl, Einige Beobachtungen über dimorphe Blüthen. Erster Artikel. Botan. Zeitg. 1863. p. 309—315; p. 322—328.

Fr. Alefeld, Ueber Linum. Botan. Zeitung. 1863. p. 281—282.

Fr. Alefeld, Ueber Triöcie und Trimorphie. Botan. Zeitung. 1863. p. 417.

A. Grisebach, Ueber einen wahrscheinlichen Dimorphismus bei den Farren. Nachrichten von der K. Ges. der Wiss. in Göttingen. 1863. p. 101—112.

F. Hildebrand, On the Impregnation in Orchids as a proof of the two different Effects of the Pollen. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XII, 1863. p. 169—174.

F. Hildebrand, Die Fruchtbildung der Orchideen, ein Beweis für die doppelte Wirkung des Pollen. Botan. Zeitung. 1863. p. 329—333, p. 337—345. Taf. XII.

Asa Gray, Fertilisation of Orchids through the Agency of Insects. Sillim. Amer. Jour. of Sc. XXXIV. p. 420.

W. Rutherford, Notes on the Fertilisation of Orchids. Edinb. n. phil. Jour. XIX. Jan. 1864. p. 69—73.

Duchartre, Sur le Polymorphisme de la fleur chez quelques Orchidées. Bullet. de la Soc. Botan. IX. p. 113.

Coemans, Recherches sur le polymorphisme et les differens appareils de reproduction chez les Mucorinées. Bull. Acad. Sc. Bruxelles. 4. Juillet 1863.

L. Letzerich, Ueber Befruchtung und Entwicklungsgeschichte des Embryo von Agrimonia Eupatoria. Botan. Zeitung 1862. p. 9.

H. Schacht, Ueber die Zellstofffäden in der vordernen Aussackung des Embryonalsacks von Pedicularia palustris. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. III, 1863. p. 339—351. Taf. 14. 15.

Jos. Dalton Hooker, On Welwitschia, a new genus of Gnetaceae. Transact. Linn. Soc. of London. Vol. XXIV. Part. 1. 1863. p. 1—48. Pl. 1—14. (Vergl. *Grisebach* in den Gött. gel. Anzeigen. 1864. p. 127—147.)

Duchartre, Rapport sur la question de l'Hybridité dans les Végétaux mise au concours par l'Académie des Sciences en 1861. Ann. Sc. nat. (4). Botan. XIX, 1863. p. 125—134.

D. A. Godron, Des Hybrides végétaux considérés au point de vue de leur

Fécondité et de la perpétuité ou nonperpétuité de leurs caractères. Ann. Sc. nat. (4). Botan. XIX, 1863. p. 135—179.

Ch. Naudin, Cucurbitacées cultivées au Museum d'hist. nat. en 1862. Description d'espèces nouvelles et de quelques formes hybrides obtenues de plantes de cette famille. Ann. des Sc. nat. (4). Botan. XVIII. 1863. p. 159—208. Pl. 8—11.

Ch. Naudin, Nouvelles recherches sur l'Hybridité dans les Végétaux. Ann. Sc. nat. (4). Botan. XIX, 1863. p. 180—203.

Js. Geoffroy St. Hilaire, Histoire naturelle générale des regnes organiques principalement étudiée chez l'homme et les animaux. T. III. Paris 1862. 8. (Hybriden, Variabilität u. s. w.)

Balbiani, Sur l'organisation et la nature des Psorospermies. Compt. rend. 57. 20. Juli 1863. p. 157—161.

Peters, Carus und *Gerstärker*, Handbuch der Zoologie. Bd. II. Arthropoden. von *Gerstärker*, Räderthiere, Würmer, Echinodermen, Cölenteraten und Protozoen von *V. Carus*. Leipzig 1863. VI, und 642 Seiten. 8.

Fr. Stein, Ueber die Hauptergebnisse der neuern Infusorienforschungen. Ein Vortrag gehalten in d. K. Ak. d. Wiss. in Wien. 30. Mai 1863. Wien 1863. 29 Seiten. 8.

T. Hincks, On the Production of similar Medusoids by certain Hydroid Polyps belonging to different Genera. Report 32. Brit. Assoc. Cambridge 1862. London 1863. Transact. p. 107.

Th. Hincks, On the Production of similar Gonozoids by Hydroid Polypes belonging to different Genera. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). X. 1862. p. 459—461. Pl. IX. 1. 2.

Allman, On the Generative Zooid of Clavatella. Report. 32. Brit. Ass. Cambridge 1862. London 1863. Transact. p. 100.

Allman, Notes on the Hydroida. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XI. 1863. p. 1—12.

H. James Clark, Lucernaria the Coenotype of Acalychae. Sillim. Amer. Jour. of Sc. [2]. XXXV. 1863. p. 346—355.

Ed. Claparède, Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse bei den Sipunculiden in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 61. 62. Taf. XII. 21—23.

Alex. Pagenstecher, Zur Anatomie von Echinorhynchus proteus. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 413—421. Taf. 23. 24.

E. Mecznikow, Bemerkung über eine neue Diplogaster-Art. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863. p. 502—508. Taf. XII.

Rud. Leuckart, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Leipzig 1863. I Bd. VIII und 766 Seiten 8. c. fig.

H. Krabbe, Taenia solium og Taenia mediocanellata. Ugeskrift for Laeger (2). XXXVIII. 1863. p. 274—276.

H. Krabbe, Jagttagelser angaaende Blaerebaendormene Vidaeskale. Middelelser af Naturhist. Foren. i. Kjöbenhavn for 1862. 6 Seiten. Taf. V.

H. Bendz, Om Taenia echinococcus. Oversigt af K. Dansk. Vid. Selsk. Forhandl. 1862. Februar.

J. C. Eberth, Untersuchungen über Nematoden. Leipzig 1863. 77 Seiten. 9 Taf. 4.

P. J. van Beneden et *C. E. Hesse*, Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinées et les Trematodes marins. Mémoires de l'Académie roy. des Sc. de Belgique. T. XXXIV. Bruxelles 1863. 4. 146 Seiten, 15 Tafeln. (présenté le 8 nov. 1862.)

W. Keferstein, Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Branchiobdella parasita. Nachrichten v. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1863. p. 271—275.

W. Keferstein, Anatomische Bemerkungen über Branchiobdella parasita. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863. p. 509—520. Taf. XIII.

Ed. Claparède, Beiträge zur Anatomie einiger Seeanneliden in s. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung wirbelloser Thiere. Leipzig 1863. Fol. p. 24—61. Taf. XI—XV.

W. Keferstein, Ueber die Anneliden-Gattung Polybostrichus. Zeischr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 465—469. Taf. 42.

E. Ehlers, Vorläufige Mittheilung über die Geschlechtsverhältnisse der polychäten Anneliden. Nachrichten v. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1863. p. 367—371.

G. Rolleston and *C. Robertson*, On the Aquiferous and Oviducal System in the Lamellibranchiate Mollusks. Philos. Transact. 1862. Vol. 152. Part. 1. p. 29—30. (Auch Ann. Mag. Nat. Hist. (3). X. 1862. p. 446—458).

Hen. Lawson, On the general anatomy, histology and physiology of Limax maximus (Moq. Tandon). Dublin Quartal-Jour. of Science. Vol. III. Jan. 1863. p. 48—71. Pl. I. II.

W. Keferstein, In seiner Fortsetzung von *Bronn's* Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III. Abth. 2. Leipzig 1863. 8. Geschlechtsorgane der Heteropoden p. 833—835; Geschlechtsorgane der Prosobranchien. p. 988—993.

Fritz Müller, Ueber eigenthümliche Gebilde in der Samenflüssigkeit von Janthina. Arch. für Naturgesch. 1863. I. p. 179—183. Taf. X. 1—10.

A. Schmid und *G. Kleine*, Die Bienenzeitung, das Organ des Vereins der deutschen Bienenwirthe in neuer gesichteter und systematisch geordneter Ausgabe, oder die Dzierzon'sche Theorie und Praxis der rationellen Bienenzucht nach ihrer Entwicklung und Begründung in der Bienenzeitung. Nördlingen. Bd. I. Theoretischer Theil. 1861. XX und 611 Seiten 8.; Bd. II. Praktischer Theil. 1862. XII und 495 Seiten 8. mit Holzschnitten und 13 Tafeln.

A. Keferstein, Ueber jungfräuliche Zeugung bei Schmetterlingen. Entomol. Zeitg. XXII. p. 438—450.

H. T. Stainton, On the abnormal Habits of some Females of the genus Orgyia. Jour. Proced. Linn. Soc. Zool. VI. 1862. p. 156—164.

Nicolaus Wagner, Beitrag zur Lehre von der Fortpflanzung der Insectenlarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 514—527. Taf. 35. 36.

K. E. von Bär, Bericht über eine neue von Prof. Wagner in Kasan an Dipteren beobachtete abweichende Propagationsform. Bull. Acad. St. Petersburg. 24. Avril 1863. T. VI. p. 239—241. (Mélanges biologiques IV. 1863. p. 307—310).

H. Schaum, Ueber Parthenogenesis. Berlin. entomol. Zeitschr. VIII. 1863. p. 93. 94.

Pretended Parthenogenesis of the Bernhard Crab. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XI. 1863. p. 460.

Hesse, Recherches sur quelques Crustacés rares ou nouveaux des Cotes de France. 2 Mémoire: Lernaea, Naobranchia. Ann. des Sc. nat. (4) Zool. XX. 1863. p. 101—132. Pl. 1.

C. Claus, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres. Leipzig 1863. X und 230 Seiten, 37 Taf. 4°.

Hagen, Insecten-Zwitter. Entomol. Zeitg. XXII. 259—286.

A. Gerstäcker, [Insecten-Zwitter] in s. Jahresber. der Entomologie 1861. Arch. f. Naturgesch. 1862. p. 292. 293. (1863).

C. Th. von Siebold, [Hermaphroditische Bienen.] Soc. helvét. des Sc. nat. 46 sess. à Samaden Août 1863. (Bibl. univ. Archiv. des Sc. nat. 20. Octob. 1863. p. 163—165.)

C. Th. von Siebold, Ueber Zwitterbienen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. 1864. p. 73—80.

R. Buchholz, Ueber die Mikropyle von Osmerus eperlanus. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863. p. 71—80. Taf. III. B.

R. Buchholz, Nachträgliche Bemerkung über die Mikropyle von Osmerus eperlanus. A. a. O. p. 367—372. Taf. VIII. A.

C. Th. von Siebold, Ichthyologische Bemerkungen über Süsswasserfische. Bericht. 35 Vers. deut. Naturfor. in Königsberg 1860. Königsb. 1861. p. 74—76.

C. Th. E. von Siebold, Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863. 430 Seiten, 2 Taf. 64 Holzsch. 8.

Hjalmar Widegren, Bidrag till kännedomen an Sveriges Salmonider. Diss. phil. Upsala. 78 Seiten. 9 Taf. 8. (Auch in Oefversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. 1862.)

John Davy, Some Observations on the Eggs of Birds. Edinb. n. philos. Journ. [n. S.] XVIII. Octob. 1863. p. 249—258.

C. F. W. Pflüger, Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen. Ausgegeben den 28. März 1863. Leipzig 1863. VIII und 124 Seiten, 5 Taf. Quart.

J. Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. 2 Bd. Eingeweidelehre. 2te Liefr. Harn- und Geschlechtsapparat. Braunschweig 1864. 8.

F. Grohe, Ueber den Bau und das Wachsthum des menschlichen Eierstocks und über einige krankhafte Störungen desselben. Arch. f. path. Anat. XXVI. 1863. p. 271—306. Taf. VII.

Klebs, Die Eierstockseier der Säugethiere und Vögel. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 28. 1863. p. 301—336. Taf. V.

F. Grohe, Erwiderung an Herrn Prof. Pflüger in Bonn den Bau des menschl. Eierstocks betreffend. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 28. 1863. p. 570—577.

Bischoff, Ueber die Bildung des Säugethier-Eies und seine Stellung in der Zellenlehre. Sitz. Ber. Akad. d. Wiss. München. 1863. I. Heft 3. p. 264—274. 1 Taf.

H. Quincke, Notizen über die Eierstöcke der Säugethiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 483—485. Taf. 43. B.

Borsenkow, Ueber den feinern Bau des Eierstocks. Vorläuf. Notiz. Würzburg. naturw. Zeitschr. IV. 1863. p. 56—61.

O. Schrön, In Sachen des Eierstocks, Entgegnung von Dr. Schrön in Turin an Herrn Prof. Pflüger in Bonn. Moleschott's Untersuch. z. Naturlehre d. M. IX. 1863. p. 102—111.

O. Schrön, Ueber den Kern im Keimfleck und in den Kernkörperchen der Ganglienzellen bei Säugethieren. Moleschott's Untersuch. z. Naturl. d. M. IX. 1863. p. 209—216. 1 Taf.

G. Valentin, Histologische und physiologische Studien. VIII. Ueber Zeichnungen an dem Körper der Spermatozoiden einzelner Säugethiere. Zeitschr. f. rat. Medicin. (3). XVIII. 1863. p. 217—228. c. fig.

C. Hecker, Ueber den ersten Eintritt der Menstruation. in s. Klinik der Geburtskunde. Bd. II. Leipzig 1864. 8. p. 3—5.

Aug. Maurer, Von der Ueberwandrung des menschlichen Eies. Diss. med. Erlangen. 1862.

A. Kussmaul, Weitere Beiträge zur Lehre von der Ueberwanderung des menschlichen Eies. Monatsschr. f. Geburtskunde. XX. 1862. p. 295—312.

F. A. Kehrer, Ueber den Pank'schen tubo-ovarialen Bandapparat und den Mechanismus der Einwandung des Ovulum in den Fransentrichter. Zeitschrift für rationelle Medicin. (3). XX. 1863. p. 19—44. Taf. III.

F. A. Kehrer, Ueberwanderung des Eies bei einem Schafe. Monatsschr. f. Geburtskunde. XXI. 1863. p. 225—228.

H. Luschka, Schwangerschaft in dem rechten rudimentären Horne eines Uterus unicornis mit einem Corpus luteum im Eierstock der entgegengesetzten Seite. Monatsschr. f. Geburtskunde. XXII. 1863. p. 31—39. c. fig.

Bernh. S. Schultze, Eine ausgetragene Tubo-Uterin-Schwangerschaft. Ueberwandrung des Eies. Würzb. medicin. Zeitschrift. IV. 1863. p. 178—187. Taf. III.

J. Henle, Ueber den Bau und die Function des menschlichen Oviducts. Nachrichten v. d. K. Ges. d. Wiss. zu Gött. 1863. p. 352—358.

F. A. Kehrer, Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. I. Heft. Ueber die Zusammenziehungen des weiblichen Genitalkanals. Giessen. 1864. IV und 52 Seiten 4. 2 Taf.

Friedr. Birnbaum, Untersuchungen über den Bau der Eihäute bei Säugethieren. Berlin 1863. 90 Seiten, 3 Taf. 8.

Bischoff, Ueber einen Fall von Kuh-Zwillings-Zwitterbildung. Sitz. Ber. Ak. d. Wiss. München. 1863. I. p. 470—479. 1 Taf.

Martin, Figure et description d'un cas rare d'hermaphrodisme. Compt. rend. 56. 16 fév. 1863. p. 304.

Sommer, Ueber Bastardbildung. Journ. f. Ornithol. X. 1862. p. 209—212. (Bastarde zwischen Ente und Huhn, Ente und Gans, Perlhuhn und Pfau!).

S. J. A. Salter, Note on the Fertility, inter se, of Hybrids of different species of the genus Gallus. Nat. Hist. Review. April 1863. p. 276—279.

Balley, Inconvénients des mariages consanguins. Compt. rend. 56. 19 jan. 1863. p. 135. 136.

Bourgeois, Sur les résultats attribués aux mariages consanguins. Compt. rend. 56. 26 jan. 1863. p. 177—181.

Devay, Du danger des mariages entre consanguins sous le rapport sanitaire. Paris 1862. 240 Seiten 8.

A. Chipault, Etude sur les mariages consanguins et sur le croisement dans les règnes animal et végétal. Thèse inaugurale. Paris 1863. 8.

Seguin, Sur les mariages consanguins. Compt. rend. 57. 3 aout. 1863. p. 253—255.

Boudin, Sur la Consanguité. Bull. Soc. d'Anthropol. III. 1862. p. 192—198.

Boudin, Sur la Consanguité. Bull. Soc. d'Anthropol. III. 1862. p. 323—331.

Dally, Recherches sur les mariages consanguins et sur les races pures. Bull. Soc. d'Anthropol. IV. 1863. p. 515—575.

Ranse, Sur la consanguité. Bull. Soc. d'Anthropol. IV. 1863. p. 613—625.

Boudin, Du croisement des familles et des races et réponse à M. Dally. Bull. Soc. d'Anthropol. IV. 1863. p. 662—696.

Hor. Dobell, A contribution to the Nat. Hist. of Hereditary Transmission. Med. Chir. Transact. (2). XXVIII. 1863. p. 25—28.

Virchow, Ueber Erblichkeit. I. Die Theorie Darwins. Deutsche Jahrbücher f. Pol. u. Lit. VI. 1863. p. 339—358.

Breslau, Beitrag zur Würdigung des Hofacker-Sadler'schen Gesetzes, betreffend das Geschlechtsverhältniss der Kinder bei relativer Altersverschiedenheit der Aeltern. Monatsschr. f. Geburtsk. XXI. Suppl.-Heft. 1863. p. 67—87.

Breslau, Zweiter Beitrag zur Würdigung des Hofacker-Sadler'schen Gesetzes betreffend die Geschlechtsverhältnisse der Kinder bei relativer Altersverschiedenheit der Eltern. Monatsschr. f. Geburtsk. XXII. 1863. p. 148—151.

Boudin, De l'influence de l'âge relatif des parents sur le sexe des enfants. Bull. soc. d'Anthropol. III. 1863. p. 591—597.

Boudin, De l'influence de l'âge relatif des parents sur le sexe des enfants. Compt. rend. 56. 23 fév. p. 353.

Pappenheim, De l'influence de l'âge respectif des époux sur le sexe des enfants. Compt. rend. 56. 6 avril 1863. p. 634.

Thury, Mémoire sur la loi de production des Sexes chez les plantes, les animaux et l'homme. Genève 1863. 8. (Bibl. univers. Archives des Sc. 20 sept. 1863. p. 91—98, extrait par F. J. Pictet).

M. Thury, Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Thieren und dem Menschen. Aus dem Französ. übersetzt und in Verbindung mit einer kritischen Bearbeitung herausgegeben von Dr. *H. Alex. Pagenstecher*. Leipzig 1863. 46 Seiten. 8. (Vergl. die Bemerkungen von *Keferstein* in den Gött. Gel. Anzeigen. 1864. p. 269—278.)

Alex. Pagenstecher, Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Thieren und dem Menschen. Kritische Bearbeitung einer Schrift des Herrn *M. Thury*. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 541—558.

Rayer, Sur le Mémoire de M. Thury. Compt. rend. 57. 17 aout. p. 383. 384.

Martegoute, Réproduction des Sexes á volonté. Jour. des Connaissance médic. 1861. p. 273.

Die seit *Linné* ganz allgemein geltende Lehre von dem Zwittergeschlecht der meisten Pflanzen scheint einer grossen Umgestaltung entgegen zu gehen, indem immer mehr und mehr Beobachtungen und Versuche bekannt werden, welche beweisen, dass, wenn auch männliche und weibliche Elemente in derselben Blüthe verbunden sind, zur Fruchtbringung dennoch eine Wechselbefruchtung verschiedener Blüthen stattfinden muss. Gewöhnlich sind die sich am besten befruchtenden Blüthen auch äusserlich, oft auffallend verschieden gebildet: eine Erscheinung welche man mit dem Namen der Dimorphie oder Heteromorphie belegt und die nicht verfehlen wird auch auf die systematische Botanik einen grossen Einfluss zu äussern.

Vor allen sind hier *Ch. Darwin's* geistvolle Versuche und Beobachtungen bemerkenswerth, die er 1862 und 1863 der Linnean Society mittheilte und auch in den Annales des Sciences naturelles erscheinen liess. — An den Primeln (Primula veris, P. vulgaris) bemerkt man nach *Darwin*, wie es früher schon *Persoon*, *Curtis* und *Koch* beschreiben, an der Blüthe zwei Verschiedenheiten, die man kurz als Blüthen mit langem und mit kurzen Pistill bezeichnen kann. Hiernach zerfallen die Primeln in zwei Reihen, die beide eine ziemlich gleiche Anzahl von Individuen zu enthalten scheinen. Bei denen mit kurzem Pistill ragen die Antheren weit über dasselbe hinaus und die Narbe ist flachgedrückt, breit und platt, während bei denen mit langem Pistill die Narbe eine kugelige, rauhe Form zeigt. Bei den Primeln mit kurzem Pistill sind

die Pollenkörner $\frac{10-11}{7000}$ Zoll gross, bei denen mit langem Pistill sind sie nur $\frac{7}{7000}$ Zoll gross. Diese beiden Formen von Primeln sind constant und bei der Fortpflanzung entsteht immer dieselbe wieder. Aehnliche Verschiedenheiten führt *Darwin* auch von der Primula Auricula und der P. sinensis an. — Was die Fruchtbarkeit dieser beiden Formen betrifft so stellte *Darwin* darüber genaue Beobachtungen an: er zählte die Blüthen, die Fruchtkapseln und wog endlich die Körner (in Gran). So machte er 1861 an Primula veris (wild) seine Beobachtungen und zwar an 9 Pflanzen mit kurzen und 13 Pflanzen mit langem Pistill. Wenn man sie auf 10 Pflanzen oder 100 Blüthen oder 100 Kapseln reduzirt erhält man:

	Primel mit kurzem Pistill.	Primel mit langem Pistill.
Zahl der Pflanzen	10	10
Gewicht des Samens in Gran	92	70
Zahl der Blüthen	100	100
Gewicht der Körner	251	178
Zahl der Kapseln.	100	100
Gewicht des Samens	41	34

Im Jahre 1862 erhielt er folgende Resultate, an 47 und 58 Pflanzen (reduzirt auf 100):

	Primel mit kurzem Pistill.	Primel mit angem Pistill.
Zahl der Pflanzen	100	100
Gewicht des Samens in Gran	1585	1093
Zahl der Blüthen	100	100
Gewicht des Samens	430	332

Im ersten Falle verhielt sich die Fruchtbarkeit der beiden Formen wie 4 : 3, im zweiten wie 3 : 2, also jedesmal war die Fruchtbarkeit der Primeln mit kurzem Pistill viel bedeutender als bei denen mit langem Pistill. Aehnliche Beobachtungen mit gleichem Resultate theilt *Darwin* von der Gartenprimel und der Aurikel mit.

Dass Insecten, wie er es schon früher für die Orchideen nachgewiesen, auch für die Primeln vollständig nöthig zur Befruchtung sind, zeigten *Darwin* folgende Versuche, wo die Pflanzen mit einem dichten Netz bedeckt waren.

	Zahl der Pflanzen.	Zahl der Blüthen.	Samen.
Primeln mit kurzem Pistill	6	24	1,3 Gr. Samen oder 50 Körner
Primeln mit langem Pistill	18	74	Gar kein Samen.

Wären die Pflanzen unbedeckt gewesen so hätten die ersten 92 Gran, die zweiten 200 Gran Samen geben müssen. Der wenige Samen des ersten Versuchs war wahrscheinlich auch nur das Resultat von kleinen Insecten (Thrips), welche durch das Netz gelangen konnten. Zwar beobachtete *Darwin* nie Insecten an seinen Primeln und glaubt desshalb, dass Nachtschmetterlinge hier die Befruchtung verrichten. Bei der Primula sinensis liefern die mit Netz bedeckten Individuen ähnliche Resultate, aber hier sind dann die mit langem Pistill 24 mal fruchtbarer als die mit kurzen, wohl weil bei den ersteren beim Abfallen der Krone die Antheren an der Narbe vorbeistreichen.

Die künstliche Befruchtung lieferte *Darwin* nun sehr merkwürdige Resultate, indem die Befruchtung zwischen den zwei verschiedenen Formen (heteromorphe B.) viel fruchtbarer sich erwies als die von zwei Individuen derselben Form:

	Zahl der befruchteten Blumen	Zahl der Kapseln	Zahl der guten Kapseln (mit mehr wie 2—3 Körnern)	Gewicht des Samens. Gran.
Primel mit langem Pistill mit Pollen der P. mit kurzem Pistill	24	18	16	9,3
Primel mit langem Pistill mit Pollen der P. mit langem Pistill	20	18	13	5,9
Primel mit kurzem Pistill mit Pollen der P. mit langem Pistill	8	8	8	6,1
Primel mit kurzem Pistill mit Pollen der P. mit kurzem Pistill	7	5	4	0,0

Oder wenn man auf 100 reducirt:

	Die beiden homomorphen Befruchtungen.	Die beiden heteromorphen Befruchtungen.
Zahl der befruchteten Blumen	100	100
Zahl der guten Kapseln	63	75
Gewicht des Samens in Gran	25	48
Zahl der guten Kapseln	100	100
Gewicht des Samens in Gran	40	64

Bei der heteromorphen Befruchtung entstand also 24 Gran Samen mehr als bei der homomorphen, was an 200 Samenkörnern entspricht.

Für Primula veris giebt *Darwin* folgende reduzirte Beobachtungen:

	Die beiden heteromorphen Befruchtungen.	Die beiden homomorphen Befruchtungen.
Zahl der befruchteten Blumen	100	100
Zahl der Kapseln	45	77
Zahl der guten Kapseln	31	71
Gewicht des Samens in Gran	11	39
Zahl der Kapseln	100	100
Gewicht des Samens in Gran	24	50
Zahl der guten Kapseln	100	100
Gewicht des Samens in Gran	35	54

Hieraus schliesst *Darwin*, allerdings sind die Blüthen hermaphroditisch aber nicht vollständig, denn eine hat die andere nöthig um die völlige Fruchtbarkeit zu erlangen. Diese Pflanzenarten kann man subdiöcische Hermaphroditen nennen, denn sie theilen sich in zwei Reihen, die sich gegenseitig aber nur unvollkommen unter einander befruchten. Der Zweck dieser Einrichtung ist nach *Darwin* das Streben der Natur so viel wie möglich die Befruchtung der Blüthen derselben Pflanze oder gar die Selbstbefruchtung derselben Blüthe zu vermeiden, verschiedene Individuen bei der Befruchtung zusammenwirken zu lassen, also der s. g. Inzucht entgegenzuarbeiten. Ueberdies muss man nach *Darwin* der Analogie mit andern Beobachtungen gemäss annehmen, dass wenn heteromorpher Pollen zu homomorphen hinzukommt, der erstere die Wirkung des letzteren ganz aufhebt so dass der erste allein befruchtet, also auch bei geringer Menge des heteromorphen Pollens doch eine Inzucht vermieden wird.

Eine solche Dimorphie der Blüthen ist nach *Darwin* nicht so selten als man glauben möchte, *Asa Gray* und *Torrey* beobachteten sie bei Rubiaceen, Mitchellea, Nertera, Coprosma, ferner bei Knoxia, Cinchona, ferner bei Plantago und den weiblichen Blüthen von Rhamnus lanceolatus, dann bei der Borraginee Amsinckia spectabilis und Mertensia alpina, endlich findet sie sich nach *Bentham* bei Aegiphila und einigen Mentha und auch bei Oxalis.

Sehr auffallend ist diese Dimorphie bei Linum, von der *Darwin* in seiner zweiten Abhandlung genauer handelt. Bei Linum grandiflorum zeigen sich zwei Formen von Pflanzen, die durch die Blüthen ebenso wie bei Primula leicht zu unterscheiden sind und als Blüthen mit kurzem und mit langem Pistill kurz bezeichnet werden können. *Darwin* beobachtete, dass die homomorphe Kreuzung fast ganz unfruchtbar ist, während bei heteromorpher Befruchtung schöne Samenkapseln entstanden. Um diese so sehr grosse Verschiedenheit der Fruchtbarkeit genau zu constatiren beobachtete *Darwin* den Pollen auf den Narben bei seinen Versuchen. Bei der heteromorphen Befruchtung trieb der Pollen schon nach wenigen Stunden lange Schläuche in das Pistill hinein und dasselbe verwelkte alsbald wie die Blume zum Zeichen der fruchtbaren Vereinigung, während umgekehrt bei der homomorphen Befruchtung auch nach mehreren Tagen der Pollen fast nie Schläuche getrieben hatte und die Pistille frisch und strotzend blieben. Aehnliche Versuche theilt der Verf. auch von Linum perenne und L. flavum mit.

Höchst interessante Untersuchungen hat *Darwin* an einigen Orchideen aus Guiana anstellen können. Dort kommen drei dieser Pflanzen vor, die als Catasetum tridentatum, Monoxanthus viridis und Myanthus barbatus beschrieben sind. *Rich. Schomburgk* entdeckte (Linn. Transact. XVII. 522) dass wenn allerdings diese drei Gattungen meistens getrennte Pflanzen sind, doch zuweilen die drei so ganz verschiedenen Blüthen auf einer Pflanze vereinigt vorkommen. *Darwin* konnte Spiritusexemplare dieser wunderbaren Blume untersuchen und fand dass Catasetum das Männchen, Monoxanthus das Weibchen, Myanthus aber der Zwitter dieser Orchideen-Art ist. Gewöhnlich finden sich diese drei Formen als getrennte Pflanzen, gelegentlich können aber diese trimorphen Blüthen auch auf einem Stamme vereinigt sein. *Darwin* giebt eine Abbildung dieses wunderbarsten Vorkommens und macht noch verschiedene Erläuterungen über die zweckmässige Einrichtung der Blüthen zur Befruchtung durch Insecten.

Alefeld bemerkt zu *Darwin*'s Arbeit über Linum, dass die Dimorphie hier sehr verbreitet ist, von 65 Arten zeigen fast die Hälfte diese Eigenthümlichkeit und alle diese gehören Europa, Asien und Nordafrika an, während die monomorphen Arten am Cap und in Amerika vorkommen.

Treviranus unterwirft *Darwin*'s Beobachtungen und Schlüsse einer genauen Diskussion und möchte sich *Darwin* nicht anschliessen, wenn er die Dimorphie, die Befruchtung durch Insecten u. s. w. als Streben der Natur der s. g. Inzucht entgegenzuarbeiten deutet. — Nach *Treviranus* kommen also folgende Modalitäten der Befruchtung vor: 1) Selbstbefruchtung der Hermaphroditen ohne weitere Beihülfe (so die meisten Blumen, Cruciferen, Rosaceen, Papilionaceen, Labiaten), 2) Selbstbefruchtung der Hermophroditen, aber mit Beihülfe von Insecten, Luftzug . . . (Proteaceen, Asclepiadeen, Compositen, Camapulaceen, Lobeliaceen), 3) Gegenseitige Befruchtung zweier Hermaphroditen, entweder mit Dimorphie (Primula, Hottonia, Mentha . . .) oder ohne solche (Orchideen), 4) Befruchtung der getrenntgeschlechtlichen Blüthen (Dioecia, Monoceia).

H. v. Mohl macht auf eine zweite Art von Dimorphie der Blüthen aufmerksam, die *Darwin* nicht berücksicht, die viel seltner wie die von ihm erläuterte Dimorphie sich findet und die nicht dazu dient wie die Dichogamie und jene Dimorphie die Selbstbefruchtung zu hindern, sondern grade im Gegentheil diese allein möglich zu machen. Hier nämlich kommen neben den gewöhnlichen Blüthen und entweder vor oder meistens nach ihnen, oft auf demselben Stengel, andere kleinere Blüthen vor, bei denen entweder die Kronenblätter sich nie öffnen oder ganz verwachsen sind, so dass die Geschlechtsorgane nie frei zu liegen kommen. Die grossen Blüthen tragen hier fast nie Samen, während die kleinen, also durch die allein mögliche Selbstbefruchtung, Samen bilden. Diese merkwürdige Art der Dimorphie wurde nach *Mohl* zuerst von *Dillenius* bemerkt an Ruellia clandestina und Viola mirabilis, *Linné* fand sie bei Campanula perfoliata, besonders häufig ist sie aber bei den Leguminosen, wo auch die wunderbaren unterirdischen Blüthen nicht selten vorkommen, die ja ebenfalls nur durch Selbstbefruchtung Samen bilden können, ferner ist sie bei Malphigiaceen nicht selten, *Weddell* fand sie bei Impatiens noli tangere und *Michalet* bei Oxalis acetosella. *Mohl* untersuchte besonders die beiden letzten Pflanzen und einige Viola-Arten. *Dan. Müller* hatte bei ein paar solcher dimorphen Veilchen schon entdeckt, dass hier die Selbstbefruchtung vor sich geht ohne dass der Pollen die Antheren verlässt, indem

dieser von dort aus seine Schläuche zur Narbe treibt: ähnliche Verhältnisse fand *Mohl* bei alle den untersuchten Pflanzen und es unterliegt also keinem Zweifel, dass die Inzucht nicht durchaus von der Natur verabscheut wird.

Die für die Befruchtungslehre der Pflanzen schon so vielfach verwandten Orchideen haben *F. Hildebrand* von Neuem interessante darauf bezügliche Thatsachen geliefert. Schon *Rob. Brown* in seiner berühmten Abhandlung über die Befruchtung der Orchideen und Asclepiadeen hatte bemerkt, dass oft wenn der Pollen auf die Narbe käme das Ei noch in einem ganz unentwickelten Zustande verharrte und dass der erste Erfolg der Befruchtung in einer bedeutenden Anschwellung des Ovariums bestände. *Hildebrand* führt diese kurzen und abgerissenen Bemerkungen durch zahlreiche Beobachtungen an 9 tropischen und 21 einheimischen Orchideen weiter. Zur Zeit der Blüthe war das Ei noch nie entwickelt und oft noch gar nicht angelegt, wenn dann eine Bestäubung eintritt schwillt der Fruchtknoten allmählig an und die Eichen entwickeln sich ohne dass sie dabei von den Pollenschläuchen berührt werden. Bei Neottia nidus avis dauert es 8 – 9 Tage von der Bestäubung bis zur Embryobildung, bei Orchis Morio 2 Wochen, bei Orchis mascula 4 Wochen, bei Cephalanthera grandiflora 5—6 Wochen, bei Dendrobium nobile sogar 4 Monate. Sicher erscheint es daher, dass der Pollen bei den Orchideen eine zweifache Wirkung hat, erst das Eichen zur Reife entwickelt, dann es befruchtet. — Ref. bemerkt, dass auch bei Thieren z. B. Krebsen nicht selten die Begattung und das Einbringen von Zoospermien sehr viel früher geschieht als die Eier zur Befruchtung reif sind.

Die neue Wunderpflanze aus Westafrika von *Hooker* nach ihrem Entdecker *Welwitschia* genannt, verdient auch in diesem Berichte eine Erwähnung. Dieses sonderbare, kaum die Erde überragende Gewächs muss man nämlich als eine Hemmungsbildung insofern ansehen, als es in dem Stadium eines dicotyledonen Pflänzchens mit zwei Samenlappen stehen geblieben ist. Allerdings wachsen die beiden Cotyledonen zu zwei viele Fusse langen parallelnervigen Blättern aus, das sie tragende in der Erde befindliche Stämmchen zu einem ein paar Fuss langen und mehrere Fuss dicken sehr festen Körper, der oben mit zapfenartigen Blüthen versehen ist. Wahrscheinlich ist diese Pflanze diöcisch, aber die Blüthen der männlichen Zapfen zeigen eine ganz hermaphroditische Bildung, indem zwischen den Staubfäden sich ein hoch entwickeltes Stigma befindet, das im Innern einen eiartigen Körper doch

ohne Embryosack beherbergt. In den weiblichen Blüthen fehlen die Anlagen der Staubfäden und äusserlich ist das Stigma weniger entwickelt, als in den männlichen, enthält aber ein nacktes Ei mit Embryosack.

Gasparrini leugnet in den Schriften einer neubegründeten naturwissenschaftlichen Akademie in Neapel nach seinen Untersuchungen das Vorkommen der Parthenogenesis beim Hanfe (Cannabis), ebenso wie früher schon *Regel*, *Schenk*, *de Bary* (siehe den Bericht f. 1860. p. 168. 169). Er beschreibt die Eibildung und die Befruchtung durch Pollenschläuche. Allerdings tragen oft weibliche Pflanzen weit entfernt von männlichen oder in Treibhäusern isolirt reife Samen, allein für eine Parthenogenesis ist dies nicht zu verwenden, da der Pollen weit durch die Luft geführt wird und, was damit stimmt, jene weiblichen Pflanzen auch um so weniger reife Samen zu bringen pflegen, je weiter sie von den männlichen entfernt stehen. Ueberdies fand *Gasparrini* auch an den weiblichen Pflanzen, wie *Regel*, öfter einige männliche Blüthen.

Ueber die berühmte Frage nach der Bastarderzeugung im Pflanzenreich sind in diesem Jahre wichtige Arbeiten erschienen. Seit *Camerarius* in Tübingen die Geschlechtlichkeit der Pflanzen entdeckte oder doch zuerst bestimmt aussprach, hat man sich wiederholt mit der nun nahe liegenden Bastardbildung beschäftigt. *Rich. Bradley* rieth schon 1717 (New improvements of planting and gardening) die künstliche Befruchtung zu diesem Zwecke an, aber erst *Kölreuter* (Vorläuf. Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen 1761 – 64) lieferte darüber umfassende und genaue Versuche. *C. F. Gärtner*, *Knight*, *A. F. Wiegmann*, *Klotzsch*, *Regel* u. A. folgten nach, aber die Hauptfragen sind noch heute ungelöst geblieben, da die verschiedenen Forscher gerade darüber sich widersprechende Angaben machen. So sind nach *Kölreuter* und *Klotzsch* die Bastarde stets unfruchtbar, während sie nach *Wiegmann* gerade fruchtbar sein sollen und ferner halten die Meisten dafür, dass die Bastarde keine constanten Formen bilden, während nach *Linné* wie nach *Regel* durch Selbstbefruchtung dieselben Formen mit constanten Charakteren durch alle Generationen entstehen. Wie früher schon die Petersburger, dann die Berliner Akademie, so hat im Jahre 1861 die Pariser Akademie diese Frage zur Preisbewerbung aufgestellt. Der Arbeit von *Ch. Naudin* in Paris gab sie den Preis, der von *Godron* in Nancy eine sehr ehrenvolle Erwähnung, aber völlig befriedigend ist auch diesmal

die Antwort nicht ausgefallen, da die beiden Bewerber in vielen wichtigen Punkten sich geradezu widersprechen.

Nach *Godron* sind die Bastarde von zwei sichern Arten von Verbascum, Primula, Nicotiana, Digitalis, Antirrhinum, Linaria, Aegilops u. s. w. stets unfruchtbar, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, dieselben schon vor dem Aufbrechen ihrer Blüthen von den Eltern abzusondern. Zwar führt der Verf. fruchtbare Bastarde an, wie Nicotiana alato-Langsdorffii, N. angustifolio-auriculata, aber hier hält er die beiden s. g. Arten eben nicht für spezifisch verschieden. Dagegen zeigen sich die Bastarde, wenn sie mit dem Pollen der Eltern befruchtet werden, ausserordentlich fruchtbar, die Bastardcharaktere schwinden aber und nach einigen Generationen hat man wieder Pflanzen, die die Charaktere der Eltern rein zeigen. Gewöhnlich scheint die Unfruchtbarkeit der Bastarde von dem gänzlichen Mangel oder doch der Wirkungslosigkeit des Pollens herzurühren. Nach *Godron* charakterisirt die Fruchtbarkeit die Mischung zweier Racen, die Unfruchtbarkeit die zweier Arten und diese Verhältnisse lassen uns gerade Racen von Arten unterscheiden.

Von *Naudin*'s Arbeit ist nur der zweite Abschnitt, wo die angestellten Versuche discutirt werden, bisher veröffentlicht. Von 1854 bis 1861 hat er seine zahlreichen Versuche im Pariser Pflanzengarten angestellt, fast stets (unter 40 nur etwa 10 Mal nicht) zeigten sich die Bastarde (von Arten von Primula, Datura, Nicotiana, Petunia, Linaria, Luffa, Coccinia, Cucumis) fruchtbar, auch wenn sie weit von den Eltern entfernt waren und also nur eigenen Pollen zur Befruchtung hatten. Die Fruchtbarkeit ist um so grösser, je mehr normal aussehender Pollen in den Antheren sich findet. Diese Bastardgenerationen aber erhalten sich nicht die Bastardcharaktere, sondern kehren alsbald zum Charakter des Vaters oder der Mutter zurück, auch ohne dass frischer elterlicher Pollen eingewirkt hat. Ueberdies scheint die Fruchtbarkeit der Bastarde im Allgemeinen um so grösser zu sein, je näher die beiden elterlichen Arten mit einander verwandt sind; wenn sie unfrucht sind, so scheint meistens der Grund dafür nicht im Pollen, sondern im Eichen zu liegen. Ueberall also, wo man es mit Mischungen zu thun hat, wo die Bastarde in den folgenden Generationen constante Charaktere sich bewahren, hat man es nur mit Mischungen von Racen, Varietäten zu thun, bei Mischungen von Arten, auch wenn die Bastarde fruchtbar sind, schlagen dieselben alsbald auf die reinen Art-Charaktere zurück und die Arten erhalten sich dadurch rein.

Die fruchtbare Mischung an sich liefert also kein Criterium für die Individuen einer Art, wohl aber passt nach *Naudin* *Cuvier*'s Definition der Art genau: L'espèce est la réunion des individus descendus l'un de l'autre, ou de parents communs, et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux.

Balbiani theilt der Pariser Akademie interessante Beobachtungen über die Psorospermien mit. Nach ihm sind diese von *Joh. Müller* entdecksen Wesen keine Thiere, sondern Pflanzen, welche in und auf den verschiedensten Theilen der Fische schmarozen. Sie bestehen aus einer länglichen zweiklappigen Schale und einem sarkode-ähnlichen Inhalt. Die Schalen haben fadenförmige Fortsätze, die bei der Conjugation die beiden Individuen vereinen. An einem Ende des länglichen Körpers befinden sich im Innern zwei birnförmige Bläschen, deren Höhlung ganz von einem spiralig zusammengerollten Faden, der mehrere Male länger als die Psorospermie sein kann, ausgefüllt werden. Nach Behandlung mit concentrirter Kalilösung werden sie geiselartig hervorgestreckt. Diese Fäden haben nach *Balbiani* die Rolle von Antherozoiden. Kleinere Bläschen findet man noch zerstreut in der Sarkode, die erst bei der Fortpflanzung solche Fäden entwickeln. Dann tritt auch die Sarkode aus der Schale und wird eine wirkliche Spore, wobei sie eine Zeitlang amöbenartig umher kriecht. *Balbiani* verspricht in einer zweiten Abhandlung die Fortpflanzung der Psorospermien genauer zu behandeln.

Fr. Stein fasst die Hauptergebnisse der Infusorienforschung, an denen er selbst solch grossen Antheil hat, in einem öffentlichen Vortrag vor der Wiener Akademie zusammen. Wenn *Stein* auch nach *Balbiani*'s Entdeckungen, die früher als Längstheilung aufgefasste Conjugation der Infusorien für die Fortpflanzung nothwendig erachtet, so hält er diese jedoch keineswegs für eine Begattung und leugnet vor allen jeden dabei stattfindenden Austausch der Samenkapseln. Nach *Stein* findet man in demselben Wasser mit den conjugirten Infusorien (Paramaecium) meistens auch solche, in denen vor dem Nucleus ein grosser Ballen dicht zusammengepackter geschlängelter Fäden liegt und dann solche, in denen der Nucleus sehr vergrössert ähnliche ausgestreckte Fäden enthält. *Stein* fasst dies nun so auf, dass die während der Conjugation aus dem Nucleolus hervorgehenden Samenkapseln erst später zur völligen Reife gelangen, dann die ausgebildeten Zoospermien frei werden und sich zu einem Haufen zusammenballen, darauf in den Nucleus eindringen und ihm den Impuls

zu weiterer Entwicklung geben. Aus dem Nucleus gehen dann eiartige Kugeln hervor, die, da sie selbst nicht mehr befruchtet werden, nicht die Bedeutung von Eiern, sondern nur die von Keimkugeln haben können. Die s. g. acinetenartigen Jungen hält *Stein* für die wirklichen Jungen und nicht wie *Balbiani* für Schmarozer, wie er ebenfalls jene Fäden vor dem Nucleus als Zoospermien und nicht mit *Balbiani* als Bacterien ansieht. Ebenfalls widerspricht *Stein* dem von *Balbiani* geschilderten Eierlegen der Infusorien und führt Beobachtungen von *Claparède*, *Lachmann* und *Engelmann* von Epistylis an, wo aus dem Nucleus selbst bewimperte Junge hervorgingen.

Nach *Claparède* hat Phascolosoma getrennte Geschlechter. Sehr wahrscheinlich beruhen desshalb die entgegengesetzten Angaben *Keferstein*'s und *Ehler*'s über die so nahe verwandte Gattung Sipunculus (s. d. Bericht für 1861. p. 168) auf einem Irrthum. Allerdings sind die Männchen sehr viel seltner als die Weibchen und auf 100 bis 200 der letzteren von Phascolosoma elongatum kommt nur etwa ein Männchen. Die Männchen sind zur Zeit der Geschlechtsreife ganz weisslich von den die Leibeshöhle strotzend füllenden Zoospermien. Die Zoospermien sind stecknadelförmig, mit 0,003 mm. grossem Kopf und 0,07—0,08 mm. langem Schwanze. Ausser ihnen schwammen im Blute Gruppen 0,005 mm. grosser runder Zellen umher, die *Claparède* für die Bildungsstellen des Samens hält. Eier und Zoospermien entstehen nach dem Verf. aus frei in der Leibesflüssigkeit treibenden Zellenhaufen, die nicht die Abkömmlinge von wandständigen Geschlechtsdrüsen sind.

Alex. Pagenstecher veröffentlicht inhaltsreiche Untersuchungen des Echinorhynchus proteus, von denen er schon der Naturforscherversammlung in Karlsruhe 1858 Mittheilung gemacht hatte. Besonders nach *Siebold*'s Untersuchungen nahm man bisher allgemein an, dass die Eier bei den Echinorhynchen aus dem Eierstock frei in die Leibeshöhle fallen und von dort durch die Mündung des Eileiters verschluckt nach aussen gelangen. Nach *Pagenstecher* ist dies bei E. proteus wenigstens nicht der Fall und der Eierstock hat ähnlich zwei Ausführungsgänge wie der Hoden. Das Ligamentum suspensorium, das vom Rüssel durch die Mitte des Körpers gerade nach hinten verläuft ist hohl und seine Innenfläche fungirt als die eierbereitende Geschlechtsdrüse. Dort findet man gestielte Vorragungen, die im Innern eine Zelle enthalten: diese bildet im Innern zahlreiche Tochterzellen, die Eier. Die Mutterzelle wird dann frei und treibt mit Eiern strotzend ge-

füllt im Hohlraum des Lig. suspensorium herum. Dort treffen sie mit den Zoospermien zusammen und die Eier machen nun rasche Fortschritte in der Entwicklung, indem sie bedeutend in die Länge wachsen, sich mit dunklem Dotter füllen und dann wenn die Membran der Mutterzelle zerrissen ist, frei werden. Aehnlich beschrieb schon früher *Guido Wagener* die Eientwicklung. Nach diesem Forscher wird bei E. gigas die Wand des Lig. suspensorium frühzeitig durchlöchert und die Eierhaufen können durch diese Löcher nach aussen ragen; nach *Siebold* bilden sich die Eier bei E. gibbus aussen auf dem Ligamente. Ist das Thier ganz geschlechtsreif, so zeigt sich das Lig. suspensorium strotzend mit Eiern gefüllt und nimmt selbst fast die ganze Leibeshöhle ein: oft mag es nach *Pagenstecher* nun geschehen, dass das Thier dann nach aussen gelangt und bei seinem Zerplatzen die Eier entleert. Nöthig ist dies jedoch nicht, denn *Pagenstecher* beschreibt zwei kurze Eileiter, die unten von dem Lig. suspensorium nach der Scheide führen. Aber nur einer dieser Eileiter fungirt, der andere verkümmert: Zoospermien aber führen beide Eileiter zum Hohlraum des Ligaments. Später löst der entwickelte Eileiter sich vom Ligament los und nun existirt wirklich eine innere Oeffnung des Eileiters: die nun in die Leibeshöhle fallenden Eier, kann derselbe, wie es *Siebold* beschreibt, in sich aufnehmen. *Pagenstecher* giebt nicht an, ob in beiden Verhältnissen des Eileiters wirklich Eier ausgeführt werden.

Die Hoden liegen nach *Pagenstecher* im Ligamentum suspensorium und sind ganz ähnlich wie der Eierstock, nur dass nicht wie dort die Innenseite des Ligaments überall Geschlechtsproducte berührt, sondern nur an zwei Stellen, die man dann Hoden nennt. Ebenfalls sind wie zwei Eileiter auch zwei Samenleiter vorhanden. Auch die Samenbildung ist der Eibildung ganz ähnlich: in einer Mutterzelle entstehen viele Tochterzellen, aus denen die stecknadelförmigen Zoospermien hervorgehen.

Die Geschlechtsorgane der Urolaben (frei lebende Nematoden) bestehen nach *Eberth* beim Weibchen aus einer Vagina, die sich etwa in der Körpermitte durch einen queren Spalt nach aussen öffnet, aus zwei in sie führenden Uteri, welche sich zu Tuben verjüngen, an denen endlich die fadenförmigen Ovarien sitzen. Beim Männchen sind ähnlich zwei fadenförmige Hoden vorhanden, die in der Körperachse aber in entgegengesetzter Richtung verlaufen, dann in dünne Kanäle über-

gehen, welche sich zu einem dickeren in die Kloake mündenden Vas deferens vereinigen.

Was die Eientwicklung betrifft, so entstehen nach *Eberth* am blinden Ende des Eierstocks kleine Kerne, die sich dann mit Dottermasse umgeben, welche sich häufig schon sehr früh um die primären Kerne isolirt. Gegen Ende des Uterus tritt eine feine Dotterhaut auf, später ein festeres Chorion. (Vergl. den Bericht f. 1860. p. 185.)

Die männlichen Geschlechtsorgane der Trichotracheliden (Trichocephalus, Trichosoma, Trichina) bilden nach *Eberth* nur einen einfachen Schlauch, an dem man drei Abtheilungen, Hoden, Vas deferens, Ductus ejaculatorius, unterscheiden kann. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind dort bekanntlich auch nur eine einfache, nahe der Körpermitte ausmündende Röhre, an der man einen Eierstock und einen Uterus erkennt: einen Keimstock und einen Dotterstock kann man nicht unterscheiden; Keimbläschen und Dotter entstehen zusammen im Eierstock. Im Hoden zeigt sich kein Epithel, sondern an der Wand findet sich eine feinkörnige Masse, in der Kerne mit Kernkörpern versehen entstehen. Die feinkörnige Masse isolirt sich um die einzelnen Kerne und umgiebt sich mit einer Membran. So entstehen 0,006 mm. grosse Zellen. Vom Kerne aus findet in ihnen später eine Theilung statt und aus den Kernen dieser Tochterzellen scheinen sich direct die birn-, keulen- oder stabförmigen Zoospermien zu bilden, in denen der Nucleolus noch sichtbar ist.

Mecznikow beschreibt einen neuen Diplogaster tridentatus, dessen Geschlechtsorgane ganz wie bei den Anguillula-artigen Nematoden gebaut sind. Nach dem Ref. sind diese Verhältnisse bei dem kleinen Nematoden, der in grosser Zahl oft die Eierkapseln des Regenwurms ganz ausfüllt und seiner Durchsichkeit halber leicht zu untersuchen ist, sehr ähnlich. Beide Nematoden sind ovovivipar und zur Untersuchung der Entwicklung sehr geeignet.

Unter den Planarien, welche *Claparède* von St. Vaast beschreibt, befindet sich auch eine Planaria dioica Clap., die sich durch die Trennung der Geschlechter auszeichnet, wie sie sonst bei diesen Thieren nicht vorkommt. Bis auf die Geschlechtsapparate, welche den Hintertheil des Körpers einnehmen, sehen Männchen und Weibchen ganz gleich aus. — Es ist dies wieder ein Beweis dafür, dass die Natur in vielen der niederen Thierklassen auf die Gleichförmigkeit der Geschlechtsverhältnisse bei allen Gattungen, wie sie bei den höheren Thieren gewöhnlich so genau durchgeführt ist, keinen Werth

legt, so dass diese Verhältnisse für die Classifikation als wenig brauchbar erscheinen.

Claparède fand in der Leibeshöhle der Nemertine Prosorochmus Claparèdii, wo *Keferstein* (Bericht für 1862. p. 198) nur Junge gesehen hatte, auch Eier. Diese sitzen in geringer Zahl (5—8) zwischen den Darmtaschen, haben 0,012 mm. Grösse und ein deutliches Keimbläschen mit Keimfleck. Sie erleiden eine totale Furchung und die Entwicklung ist leicht zu verfolgen. Weder Hoden noch Zoospermien konnte der Verf. in den 20 untersuchten Exemplaren entdecken und wenn man dies auch aus der Seltenheit der Männchen erklären kann, so bleibt es doch ganz räthselhaft, wie die Eier in der Leibeshöhle des Weibchen befruchtet werden.

In Bezug auf die Geschlechtsorgane der Trematoden giebt *Leuckart* an, dass wenn manche Einrichtungen dabei auch gegen das Vorkommen einer Selbstbegattung streiten, diese Thiere, wie es *Siebold* schon nachwies, doch eine Selbstbefruchtung auszuführen vermögen, indem von dem einen Hoden ein Verbindungscanal zu dem Anfangstheil des Fruchthälters sich ausspannt, durch den also die Zoospermien zu Eiern gelangen können. Allerdings fand *Leuckart* diesen Canal nicht bei allen untersuchten Trematoden: daraus erklären sich wohl *van Beneden*'s ihn ganz leugnende Angaben.

In der durch schöne Abbildungen erläuterten Abhandlung über Hirudineen und Trematoden des Meeres, welche wir *van Beneden* und *Hesse* verdanken, werden an vielen Stellen die Geschlechtsorgane, Eier und andere auf die Generationsverhältnisse dieser Thiere bezügliche Angaben gemacht, wegen deren wir jedoch auf das Original verweisen müssen.

W. Keferstein beschreibt die Geschlechtsorgane vom Krebsegel (Branchiobdella parasita), welche in vieler Beziehung eigenthümlich sind. Die Thiere sind Zwitter: der Hoden füllt fast das ganze sechste Segment aus und besteht aus einzelnen Schläuchen, die man mit allen Entwicklungsstadien der Zoospermien gefüllt findet. Im selben Segment liegt auch die grosse Samentasche, die an der Bauchseite ausmündet. Diese Tasche wird bei der Begattung gefüllt, mit dem Hoden hat sie keinen Zusammenhang. Aus dem Hodensegment, in dem die Zoospermien durch Platzen der Hodenschläuche frei schwimmen, sammeln zwei Wimpermündungen in dem Dissepimente die Zoospermien und führen sie durch zwei dünne Canäle in ein langes darmartiges Vas deferens, welches dicke, drüsige Wände hat und unmittelbar in den merkwürdigen ausstülpbaren Penis übergeht. Diese männlichen Ausführungsorgane

füllen das siebente Segment an. Die Eierstöcke bilden zwei grosse Drüsen im achten Segmente: Ausführungsgänge wurden nicht beobachtet. Von Segmentalorganen finden sich vier: ein Paar in dem hintern Segmente und zwei andere in dem vorderen Körpertheil, von denen das eine von vorn nach hinten, das andere von hinten nach vorn gerichtet ist und beide im vierten Segmente nach aussen münden.

Leuckart beschreibt in seinem Handbuche der menschlichen Parasiten auch den Blutegel. Bei der Darstellung der Geschlechtsorgane finden sich einige hier anzuführende Bemerkungen. In den Eierstöcken beobachtet man zahlreiche Zellengruppen, die je einzeln in sich die Eier entwickeln (Piscicola), oder der Eierstock enthält einen einzigen langen, verschlungenen Faden, der unter einer structurlosen Hülle ein zelliges Gefüge besitzt und die Eier an verschiedenen Stellen dadurch zur Entwicklung bringt, dass einzelne Zellen des Stranges wachsen und sich mit Dotter füllen (Clepsine, Nephelis). Nach *Leuckart* beruht *Robin*'s wunderbare Ovo-Spermatophore (s. Bericht f. 1861. p. 169. 170) auf einer Täuschung, zu der dieser Eierstocksfaden Anlass gegeben hat. Die Spermatophore wird ganz allein in den männlichen Geschlechtsorganen gebildet.

Bei den Beschreibungen der vielen von *Claparède* bei St. Vaast beobachteten chätopoden Anneliden finden sich auch mehrere in Bezug auf die Geschlechtsverhältnisse wichtige Bemerkungen. Bei Protula Dysteri, von der *Claparède* sehr schöne Exemplare untersuchte, sind die Thiere, wie man es schon seit *Huxley* wusste, Zwitter. Im 12 und 13 Segment entstehen die Zoospermien, in den 7—11 folgenden Segmenten die Eier. Die Hinterfläche der Dissepimente ist die Bildungsstätte der Geschlechtsproducte. Dort findet sich ein Epithel von schönen 0,01 mm. grossen Zellen, deren einige sich zu Eiern weiter entwickeln. Ob aus ähnlichen Epithelzellen die Samenfäden sich bilden musste der Verf. unentschieden lassen. Im 13 Segment liegen Eier mit Zoospermien zusammen und auch in die hinteren eibildenden Segmente vermögen sie hineinzugelangen. Aus einer seitlichen Oeffnung jedes Segments haben die Geschlechtsproducte ihren Austritt. — Bei Protula kommt, wie es ebenfalls schon *Huxley* beschrieb, sehr ausgebildet die Längstheilung vor.

Bei den meisten seiner Anneliden erkannte *Claparède* die Bildungsstelle der Eier und Zoospermien in den Fussstummeln, bei Syllis armoricana schien jedoch nach unserm Verf. ein anderes Verhältniss obzuwalten. Die Eier fanden sich dort

nur in den hinteren Körpersegmenten und lagen jederseits am Darm in einem langen Schlauche, der neben dem After ausmündete. Ganz ähnliche Eierstöcke am Hinterende, die sich durch mehrere Segmente hinziehen, beschreibt *Claparède* auch von Nerilla antennata, bei der aber die Zoospermien ganz normal in den Fussstummeln ihre Bildungsstätte haben und später frei in der Leibeshöhle schwimmen.

E. Ehlers macht eine vorläufige Mittheilung über den Bau der Geschlechtsorgane der Chätopoden, welcher durch seine ausgedehnten in Fiume angestellten Untersuchungen nun klar geworden ist. (Siehe die früheren Angaben von *Hering* im Bericht f. 1861. p. 172, von *Claparède*, *Buchholz*, *Keferstein* im Bericht f. 1862. p. 167—171).

„Die Geschlechtsproducte, Eier und Samen, bilden sich nicht, wie früher behauptet wurde, frei in der Leibeshöhle, sondern stets in Schläuchen oder Säcken an der Körperwandung. Bei fortschreitender Entwicklung der Keime platzen diese Behälter und entleeren ihren Inhalt, die jungen Eier oder Entwicklungszellen der Spermatozoiden, in die gemeinsame Körperhöhle. In der Leibesflüssigkeit treibend entwickeln sie sich weiter. — Die jüngsten Stadien der Eier haben Dotter, Keimbläschen und Keimfleck, der letzte geht aber sehr frühzeitig verloren, meist vermisst man ihn lange vor der völligen Reife des Eis."

Besonders wichtig sind *Ehlers'* Angaben über die Segmentalorgane, „sie liegen je ein Paar in allen Segmenten, oder sind nur auf einige Segmente beschränkt. In den meisten Fällen finden sie sich an der inneren Oberfläche der Seitenwände; in einzelnen Fällen wurden sie aber auch an der Mittellinie auf der inneren Oberfläche der Rückenwandung angeheftet gefunden."

„Die Form der Organe ist sehr mannichfaltig: eine einfach cylindrische, oder zu zwei Schenkeln eingeknickte Röhre, ein knaulförmig verschlungenes Paket von Röhren mit Ausführungsgang oder ein sackartiger Behälter, das sind die mannichfach variirten Grundformen. — Welches die Form auch sei, immer hat das Organ eine innere Oeffnung, welche frei in die gemeinsame Körperhöhle sieht, und einen Eintritt in das Lumen des Organes gestattet, und eine oder mehrere äussere Oeffnungen, durch welche nach der Aussenwelt hin eine Communication aus dem Innern stattfinden kann. Die Angabe von *Williams*, wonach das Segmentalorgan zwei nach aussen mündende Oeffnungen haben soll, ist unrichtig. — Sehr häufig, doch nicht allgemein ist das Vorkommen von Flimmerhaaren an den

Mündungen wie im Innern; die Richtung der Flimmerbewegung ist verschieden aus dem Organ nach aussen oder nach der Körperhöhle zu, oder auch von beiden Oeffnungen gegen das Innere des Segmentalorgans. — Weniger verbreitet scheint Contractilität der Organe zu sein; sie wurde einige male an der äusseren Oeffnung, wie an den Wandungen des Organes selbst beobachtet. — Im Bau der Organe macht sich insofern ein Unterschied bemerklich, als bei einigen die Wand nur eine structurlose Membran zu sein scheint, während bei andern eine Anhäufung von scheinbar drüsigen Elementen sich vorfindet."

„Die Aufgabe, welche den Segmentalorganen zukommt, besteht darin, die in die Körperhöhle entleerten, und in dieser umhertreibenden Geschlechtsproducte in sich aufzunehmen und nach aussen hinauszuführen. Die Organe sind demnach nichts anderes als die Ausführungsgänge des Geschlechtapparates. *Williams* verlegte fälschlich in sie den Ort, an welchem sich Ei und Samen bilden sollten. — Die Segmentalorgane können zur Zeit der höchsten Geschlechtsreife, dann, wenn ihre Thätigkeit die Geschlechtsproducte aufzunehmen, beginnen soll, durch Vergrösserung ihre Form sehr umgestalten, und bei völliger Anfüllung mit Eiern oder Samen fast ganz sich dem Auge entziehen. (Syllis)."

„Die aufgenommenen Eier sowie die Samenzellen erreichen hier erst das letzte Stadium ihrer Reife. Dann erfolgt ihre Ausscheidung durch die äussere Oeffnung des Segmentalorganes."

„Die Beweise für die hier den Segmentalorganen als Ausführungsgängen zugeschriebene Function stützen sich zum Theil auf die directe Beobachtung der Entstehung und Entwicklung der Eier und des Samen anfänglich an der Körperwandung dann in der Leibeshöhle, auf die Verfolgung der Formwandlung einzelner Segmentalorgane zur Zeit ihrer Thätigkeit, und auf die häufiger wahrgenommene Thatsache, dass der Samen und die Eier aus der äusseren Oeffnung der Segmentalorgane entleert werden."

„Die bisweilen widerstreitenden Angaben früherer Forscher über die Geschlechtsverhältnisse derselben Würmer werden durch diese Mittheilungen leicht erklärt. Die Verschiedenheiten beruhen darauf, dass das eine Mal die Geschlechtsproducte frei in der Leibeshöhle beobachtet wurden, das andere Mal in den Segmentalorganen oder Seitendrüsen, wie sie früher wohl auch benannt wurden. Auch ein Theil der *Williams*'schen Angaben lässt sich verwerthen; während diese in manchen Fällen dadurch wenig Vertrauen verdienen, als man oft zweifeln

muss, ob die als Eier und Samen beschriebenen Gebilde dies auch wirklich sind."

Vermuthungsweise spricht es *Ehlers* aus, ob nicht in einzelnen Fällen die Segmentalorgane der weiblichen Thiere auch dazu dienen den Samen, der von den Männchen entleert ist, aufzunehmen zur Befruchtung der in ihnen enthaltenen Eier. Die *Koch*'sche Beobachtung, dass Eunice lebendig gebärend ist, und mithin die Befruchtung der Eier im mütterlichen Organismus erfolgen muss, veranlasst ihn zu dieser Vermuthung.

Ob die Segmentalorgane ausser der Zeit der Geschlechtsthätigkeit noch die denkbare Aufgabe haben, zwischen dem Inhalt der Leibeshöhle und dem umgebenden Wasser eine Verbindung zu unterhalten, wagt *Ehlers* nicht zu entscheiden. Im Bau der Organe, und in der Richtung der Flimmerung bei den mit Cilien ausgestatteten finden sich ebensoviele Punkte, die dagegen als die dafür sprechen.

F. Müller in Desterro machte einige interessante auf die Geschlechtsverhältnisse von Janthina bezügliche Beobachtungen. Die oft behandelte Frage ob beiden Geschlechtern dieser Schnecke der Schwimmfloss (spuma) zukäme, entscheidet der Verf. mit Bestimmtheit dahin, dass diese Bildung dem Männchen, wie dem Weibchen eigen ist. In der Samenflüssigkeit fand *F. Müller* in zwei verschiedenen Jahren ganz eigenthümliche Gebilde, welche er zuerst für Parasiten hielt. Es sind dies $^1/_2$ mm. lange Wesen mit herzförmigen körnigen Kopfe und langem eichhörnchenartigen Schwanze, der mit wimmelnden Haaren besetzt ist. Vorn am Kopf befinden sich lange Cilien oder eine undulirende Membran mit der das Wesen rasch umher schwimmt. Beim Druck löst sich der Schwanz in zahllose Zoospermien mit stabförmigen Kopfe auf. *Müller* wirft die Frage auf, ob dies die Bildungsstätten der Zoospermien seien, oder Spermatophoren und entscheidet sich für die erste Annahme, da er eine grosse Menge Entwicklungsstadien dieser Wesen beobachtete. Vielleicht erfüllen sie den Zweck beider nach einander, indem es bei der Art der Befruchtung von Janthina, die ohne Begattung geschehen wird, sehr verständlich ist, wie frei schwimmende Spermatophoren besonders gut zum Ziele führten.

Eine der wunderbarsten Entdeckungen in der Fortpflanzungsgeschichte der Insecten verdanken wir den Untersuchungen von *Nicolas Wagner* in Kasan. Dieselben sind 1861 angestellt, 1862 in einer russischen Zeitschrift (Gelehrte Schriften der Kasaner Universität) und 1863 in der Zeitschrift für wiss. Zoologie publicirt: ferner hat darüber *K. E. von Bär* im Mai 1863 in der Petersburger

Akademie berichtet. Es handelt sich nämlich um die Fortpflanzung von Insectenlarven, die *Wagner* unter der Rinde von Ulmen fand und welche darin besteht, dass ohne jede Begattung im Innern der Larve neue Larven entstehen, die genau so wie die Mutter aussehen und sich auch alsbald ebenso fortpflanzen. „Diese Generationen ohne Befruchtung, sagt *Bär*, zu welcher eine Larve gar nicht fähig ist, beginnen im Herbst und gehen im Winter und Frühling fort, bis im Juni aus den letzten Larven die ausgebildeten geschlechtlichen Zweiflügler — Cecidomiyen nach *Dr. Morawitz**) — auskriechen. Diese paaren sich und legen sehr grosse, aber wenige Eier, aus denen die erste Generation von Larven auskriecht."

Zuerst wollte *Wagner* diese Larven in den Larven für Parasiten halten, aber die völlige Aehnlichkeit der vermeintlichen Parasiten mit den Wohnthieren, das Fortgehen der Fortpflanzung in den neu entstandenen Larven und viele andere im Original angeführte Gründe liessen ihn ganz von dieser Meinung abstehen.

Es gelang ihm die „Fortpflanzung der Insectenlarven" völlig zu verfolgen. Dieselbe geht aus vom Fettkörper der Mutterlarve und zwar vor allen von einem langen dorsalen medianen Lappen desselben, den man desshalb eben so gut Keimstock nennen könnte. Der Fettkörper zertheilt sich dann in eine Anzahl unregelmässiger abgerundeter Theile, die *Wagner* Embryonaltheile nennt und die aus einer Membran und einem fettartigen Inhalt bestehen. Entweder reissen diese Theile vom Fettkörper los und treiben frei in der Leibeshöhle oder sie bleiben am Fettkörper hängen. In jedem Falle zerfällt der Inhalt in eine Menge runder Zellen mit deutlichen Kernen und der ganze Embryonaltheil nimmt eine langgestreckte Form, wie ein Fliegenei, an. Im Centrum entwickelt sich nun eine Masse, die *Wagner* den Dotter nennt, aus denen direct der Embryo gebildet wird: dieser Dotter wächst nun auf Kosten der peripherischen Zellen und füllt bald den ganzen Embryonaltheil aus. Später erhält man oft Bilder als wenn dieser ganze Dotter aus grossen polygonalen Zellen gebildet würde, wie sie aus einer Dotterfurchung hervorgehen.

In diesem eiartigen Körper bildet sich jedoch der Embryo nicht in gewöhnlicher Weise, sondern auch hier treten die wunderbarsten Verhältnisse ein. Nach *Wagner* nämlich ent-

---

*) Auch *Siebold* erkannte die Larven nach den Zeichnungen als zu Cecidomyien gehörig.

steht der Embryo nicht an der Peripherie dieser Dottermasse, sondern in der Axe derselben, sodass eine grosse Menge Dotter ihn hüllenartig umgiebt. Nach und nach wird dieser Hülldotter verbraucht und zuletzt liegt der Embryo, nun schon ganz wie eine kleine Larve aussehend, frei in der Membran des langgestreckten Embryonaltheils.

In grossen Mengen bilden sich diese Larven in der Mutterlarve, die dabei allmählig alle Eingeweide und endlich das Leben einbüsst: sie bleibt zuletzt nur eine Hülle um eine Menge junger Larven. Diese noch immer eingeschlossen in der Membran des sie erzeugenden Embryonaltheils, häuten sich in derselben und zerreissen dann die Membran und kriechen frei in der Mutterlarve umher (etwa 2—3 Tage nach dem Anfang der Entwicklung). Nach 6—7 Tagen ist die Haut der Mutterlarve vertrocknet oder zersetzt und die Tochterlarven führen von nun ein freies Leben, um nach 3—5 Tagen wieder eine ebensolche Larvenerzeugung zu beginnen.

„Wie man sieht, sagt *K. E. von Bär* in seinem Berichte, nähert sich dieser Entwicklungsgang den Formen, die man Generationswechsel genannt hat, indessen die mehrfachen Ammen haben die Form gewöhnlicher Larven. Die Entwicklung der neuen Brut aus dem Fettkörper wäre aber ganz neu und man kann die Frage nicht unterdrücken, ob es nicht unbestimmte Keimstöcke sind, aus denen die Larven sich bilden. Bei den Blattläusen werden bekanntlich mehrere ungeschlechtliche Generationen nach einander und aus einander erzeugt, bis im Spätherbst wieder geschlechtliche Thiere da sind. Aber hier entwickeln sich die neuen ungeschlechtlichen Organismen doch in wahren Eierstöcken."

„Drei Wochen nach dieser Mittheilung, fährt Herr *von Bär* fort, hatte ich Gelegenheit durch Gefälligkeit der Herren Prof. *Wagner* und *Owsiannikow* das Auskriechen dieser Larven selbst zu beobachten. Auch mir schienen die Tochterlarven der Mutterlarve ganz ähnlich, und alle etwas ausgewachsenen Larven enthielten wieder jüngere in sich in verschiedenen Entwickelungs-Zuständen. Die Massen, welche sich zu den Tochterlarven entwickeln, möchte ich doch lieber Dottermassen nennen. Sie gleichen sehr den Dottermassen anderer Dipteren, namentlich denen von Chironomus nach Dr. *Weismann*. Allerdings kann der gewöhnliche Fettkörper der Insecten in seiner weitesten Bedeutung auch ein Ernährungs-Dotter genannt werden."

„Vollständig wird sich das Verhältniss dieser Entwickelungsform zu den andern bekannten erst nach vielseitiger Untersuchung feststellen. Schon jetzt aber erregt es das grösste

Interesse, dass hier die einst berühmte, dann verrufene Einschachtelungs-Hypothese gleichsam verkörpert scheint."

Die bekannten Bienenzüchter Andr. Schmid und Geo. Kleine haben durch ein ganz eigenthümliches Werk sich auch den Dank der Zoologen verdient: durch einen Auszug nämlich aus den sechszehn Jahrgängen der Bienenzeitung, der auf 600 Seiten die Theorie und auf 500 andern Seiten die Praxis der Bienenzucht darstellt. In systematischer Aufeinanderfolge werden im Haupttexte vor Allen die zahlreichen Aufsätze *Dzierzon*'s abgedruckt, in Form von Noten dazu erscheinen die zahlreichen Erwiderungen, Zweifel und Ausführungen Anderer. Indem dieses verdienstvolle Werk also die Menge Ueberflüssiges und Unlesbares aus den sechszehn Quartbänden der Bienenzeitung ausscheidet, lässt es um so besser die genauen und interessanten Beobachtungen hervortreten, die zur Entdeckung der Parthenogenesis führen sollten.

Der Schweizer Naturforscher-Versammlung in Samaden machte der berühmte Entdecker der Parthenogenesis, *Siebold*, Mittheilungen über seine überaus interessanten, obwohl noch nicht abgeschlossenen, Untersuchungen über die hermaphroditischen Bienen, (welche nun auch in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie etwas ausführlicher veröffentlicht sind), durch die sich später vielleicht ein ganz neues Licht über die Parthenogenesis verbreitet. Der Bienenzüchter Herr *Eugster* in Constanz hat einen etwa 4 Jahr alten Bienenstock, der beständig eine grosse Menge von hermaphroditischen Bienen liefert. So wie diese ausgekrochen sind, werden sie von den Arbeiterinnen aus dem Stocke geworfen, *Siebold* konnte sie zu Hunderten dort auflesen und genau untersuchen. Alle diese Hermaphroditen sehen verschieden aus, bald ist die eine Seite männlich, die andere weiblich, bald gehört der Vordertheil dem einen, der Hintertheil dem andern Geschlechte an, bald wechseln die äusseren Charaktere sogar von Ring zu Ring. Bald findet sich der Stachel der Arbeiterinnen, bald die männlichen Organe der Drohnen und oft selbst Beides zusammen. Im Innern findet man oft auf der einen Seite einen Eierstock auf der andern einen Hoden, oft auch sind beide Organe vereinigt. Nicht selten sind die äusseren Charaktere mit den innern im Widerspruch: links z. B. sind die Bienen äusserlich Weibchen, innerlich aber Männchen. Stets sind die Eierstöcke leer von Eiern, wie bei den Arbeiterinnen, die Hoden aber enthalten Zoospermien. — Vielleicht sind diese Zwitter im Einklang mit *Dzierzon-Siebold*'s Entdeckungen, so entstanden, dass die Eier in Arbeiterinnen-Zellen gelegt wurden, aber theilweise

befruchtet wurden, etwa durch eine Missbildung an der Königinn. Diese selbst wurde noch nicht untersucht und es ist auch nicht angegeben, ob in dem vierjährigen Stock stets dieselbe Königinn die Hermaphroditen erzeugte.

Siebold sieht mit Recht in diesen Zwitterbienen keine Erschütterung, sondern vielleicht eher eine Stütze der Parthenogenesis. Seine zunächst nur als Hypothese gegebene Erklärung lasse ich hier mit den eigenen Worten folgen: „Bei der Fortpflanzung der Bienen kommt es nach der *Dzierzon*'schen Theorie darauf an, dass die Eier welche unbefruchtet gelegt sich durch Parthenogenesis zu männlichen Bienen entwickeln, von der Königin während des Legens befruchtet werden, damit sich Arbeiter daraus entwickeln können. Während also bei andern Thieren der befruchtende männliche Samen dazu dient, die Eier überhaupt zur Entwicklung zu bringen, ist der Einfluss des Drohnensamens dahin gerichtet, den durch Parthenogenesis an sich entwickelungsfähigen, aber nur einseitig männliche Individuen erzeugenden Eiern die Entwickelung von weiblichen Individuen einzuprägen. Man ist berechtigt, anzunehmen, dass ein gewisses Minimum von Samenmasse ausreicht, die Thiereier zu befruchten; würde eine noch geringere Samenquantität, als das von der Natur vorgeschriebene Minimum beträgt, auf ein zu befruchtendes Thierei einwirken, so dürfte höchst wahrscheinlich der Befruchtungsprocess gar nicht zu Stande kommen und ein solches Thierei könnte sich alsdann gar nicht entwickeln. Anders wird sich eine unzureichende Menge von Samen einem Bienenei gegenüber verhalten. Dieses letztere ist durch Parthenogenesis ohne vorausgegangene Befruchtung schon entwickelungsfähig, jedoch nur im Stande eine Drohne zu erzeugen; die Befruchtung stimmt das Bienenei so um, dass statt einer männlichen eine weibliche Biene daraus erzeugt wird. Zu einer solchen Umstimmung ist höchst wahrscheinlich eine gewisse Anzahl Samenfäden nöthig. Mengt sich nun, durch irgend einen Umstand verhindert, nicht die erforderliche Anzahl von Samenfäden dem Eiinhalte bei, so wird ein Bienenei, das ohne Befruchtung eine Drohne erzeugt, unter dem Einflusse der unzureichenden Anzahl von Samenfäden zwar nicht zur Erzeugung einer weiblichen Biene gelangen können, aber doch durch die Beimischung einzelner Samenfäden in der parthenogenetischen Entwickelung einer reinen Drohne in der Art gestört werden, dass sich theilweise weibliche Organisationsverhältnisse mit einmengen, durch welche unvollkommene Befruchtung die oben erwähnten verschiedenen Grade von Zwitterformen zu Stande kommen."

Ref. darf hier wohl der Erklärung der Entstehung der Zwitterbienen erwähnen, welche ihm unser ausgezeichneter Bienenzüchter *Kleine* mittheilte. Derselbe leitet diese Missbildung von einer nicht rechtzeitigen Befruchtung her, da nach *Siebold*'s früheren Angaben schon ein Samenfaden zur Befruchtung ausreicht, und also eine verschiedene Menge derselben hier nicht in Betracht kommen können. Wenn der Samen erst zum Ei tritt sobald der männliche (unbefruchtet entstehende) Embryo schon in der Entwicklung ist, vermag er diesen nicht mehr völlig umzuändern. Zwei Bildungskräfte gerathen in Kampf und indem keine völlig siegt, entsteht die Zwitterbildung.

Stainton macht Mittheilungen über die Sackträger (Psychiden). Die meisten Weibchen haben hier eine ganz besondere Lebensweise und eigenthümlichen Bau. Bei Solenobia tritt das Weibchen aus dem Sack, sowie es aus der Puppe ausschlüpft, behält ihn aber an seiner Seite und legt später die Eier hinein. Aehnlich verhält sich Talaeporia und Epichnopteryx. Bei Fumea bleibt das Weibchen stets im Sack und wird dort befruchtet; nicht viel verschieden davon verhält sich das wurmförmige Weibchen von Psyche. Nach *Stainton* findet hier nur bei der abnormen Ps. helix eine Parthenogenesis statt. Stets in den Sack eingeschlossen bleiben auch die nur unvollkommen ausgebildeten Weibchen von Oiketicus und ebenfalls viele Arten von Orgyia, deren Verhältnisse der Verf. genauer beschreibt.

A. Keferstein stellt alle Fälle der bei Schmetterlingen beobachteten Parthenogenesis zusammen, im Ganzen 21, worunter auch zwei die in der Literatur noch nicht bekannt waren. Einen von *Popoff* und *Eversmann* an Bombyx Salicis oder B. Ochropoda, den andern von *Witzel* und *Werneburg* an Bombyx Pudibunda: beide jedoch nicht mit völlig ausreichender Genauigkeit beobachtet.

Auf der Naturforscher-Versammlung in Samaden bemerkte *Osw. Heer*, dass er für die Parthenogenesis des Seidenschmetterlings stets nur negative Resultate erhalten habe, während *de Filippi* umgekehrt positive Beobachtungen anführt und auf ähnliche in England von *Curtis* an Bombyx Atlas gemachte die Aufmerksamkeit lenkt.

Schaum spricht sich sehr zweifelnd über die Parthenogenesis aus und meint, wobei er Aussprüche *Pringsheim*'s für sich anführt, dass man bei den Bienen wie Sackträgern diese Generationsart leicht aus einer Zwitterbildung erklären könnte, wo innerlich weibliche und männliche Geschlechtsdrüsen vorhanden seien und innerlich eine Befruchtung der sonst für unbefruchtet gehaltenen Eier stattfände. Ref. braucht nicht zu bemerken,

dass für diese Auffassung keinerlei Beobachtungen sprechen und dass selbst wenn eine Zwitterbildung vorkommt, damit eine innerliche Befruchtung noch nicht erklärt ist. Aus allgemeinen Gründen scheint mir auch gegen die Parthenogenesis nichts einzuwenden zu sein, da ja durch die Knospung viele Thiere sich bilden und wenn bei den Insecten auch manche der dafür angeführten Beobachtungen nicht zwingend sind, so kann man doch nur mit Beobachtungen dagegen auftreten.

In *Claus'* grosser Monographie über die freilebenden Copepoden wird im allgemeinen Theil die Anatomie dieser interessanten Thiere behandelt. Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus einer Keimdrüse, aus paarigen Eiergängen und aus einer unpaaren oder paarigen Kittdrüse, deren Lumen zugleich als Receptaculum seminis dient. In der unpaarigen birnförmigen Keimdrüse entstehen die Eier aus Keimbläschen, welche in eine Protoplasmaschicht gelagert sind, die sich allmählig um sie abgrenzt und so die nackten Eier constituirt. Erst unten in den Eiergängen kann man um dies Protoplasma eine Haut erkennen. Unten in die Eiergänge mündet die Kittdrüse, die zugleich Samentasche ist. Bei Cyclops beobachtete *Claus* an dieser Drüse noch eine besondere Mündung an der Mitte ihrer Bauchseite nach aussen, und durch diese, nicht durch die Vulva gelangen merkwürdiger Weise die Zoospermien in ihr Lumen, welche zu den Spermatophoren zusammengeballt während der Begattung an die Aussenseite dieses Porus befestigt werden.

An den männlichen Geschlechtsorganen muss man einen unpaarigen Hoden, einen paarigen oder auch unpaarigen Samenleiter und ebensoviele Spermatophorenbehälter unterscheiden. Der Hoden entspricht im Bau völlig der weiblichen Keimdrüse. An dem Spermatophorenbehälter befinden sich mächtige Drüsenschläuche, welche das Secret absondern, durch das die Zoospermien in diesem Behälter zu den Spermatophoren zusammengehäuft werden. Bei der Begattung, wo besondere Klammerorgane in Thätigkeit kommen, werden durch das fünfte Fusspaar die Spermatophoren an der Geschlechtsöffnung des Weibchens befestigt.

In seinem trefflichen Werke über die Süsswasserfische Mitteleuropa's schildert *C. Th. von Siebold* mit besonderer Vorliebe die so schwierig zu beobachtenden Generationsverhältnisse unserer Fische, von denen wir hier nur ein paar Puncte berühren. Vor allen wichtig ist, dass *Siebold* das Vorhandensein einer Menge steriler Formen mehrer Fische (z. B. Karpfen, Lachse, Forellen) feststellte, die ganz andere Profilverhältnisse und überhaupt einen ganz anderen Habitus haben, wie die fortpflanzungsfähigen Individuen. Viele dieser

Formen hat man als besondere Arten beschrieben. Bei ihnen sind die Geschlechtsorgane, oft als Hoden oder Eierstock erkenntlich, vorhanden, aber sie sind auf einem jugendlichen Zustand stehen geblieben. — Bei einigen Fischen (z. B. Coregonus) beobachtete *Siebold* zur Zeit der Brunst bei beiden Geschlechtern beständig einen eigenthümlichen Hautausschlag, ober- und unterhalb der Seitenlinie, der oft den Fischen ein streifiges Ansehen giebt und dessen Bedeutung nicht klar ist.

R. Buchholz beschreibt eine Eigenthümlichkeit der Eier vom Stint (Osmerus eperlanus). Vor der völligen Reife der Eier, etwa im Februar, zeigen sie sich nämlich von zwei concentrischen Hüllen umgeben, von denen die innere dem Dotter anliegt, die äussere im ziemlichen Abstande davon sich befindet. Beide Hüllen sind gleichmässig gebaut, und von zahlreichen Porenkanälen durchbohrt. In den reifen Eiern gestalten sich diese Verhältnisse anders. Die äussere Hülle ist dann zerrissen, nur an der Mikropyle haften beide Hüllen zusammen und dort persistirt ein Stück der äusseren die meistens wie ein ziemlich grosser trichterförmiger Anhang erscheint. Die doppelten Eihüllen sind jedenfalls etwas Auffallendes, doch kann man an Tänieneiern Aehnliches beobachten.

Was die Mikropylen der Fischeier betrifft, so muss man nach *Buchholz* verschiedene Formen unterscheiden. Entweder ist es ein einfacher Canal (Esox, Acerina cernua, Abramis brama, Blennius viviparus), oder ein solcher Canal liegt im Grunde einer trichterartigen Einsenkung des Chorions (Cyprinoiden, Salmonen, Gasterosteus) oder endlich es sind zahlreiche einfache Mikropylen vorhanden (Perca fluviatilis).

Pflüger's ausführliches Werk über den Eierstock ist nun erschienen, nach den Referaten (Bericht f. 1861. p. 179—181 und f. 1862. p. 173—175) über seine vorläufigen Mittheilungen brauchen wir aber an diesem Orte nicht darauf zurückzukommen.

Quincke konnte *Pflüger's* Schläuche in dem Eierstock weder an Rindsembryonen noch an jungen Katzen auffinden, beobachtete aber dass die Graaf'schen Follikel der Säugethiere nach ihrer ersten embryonalen Anlage bis in die Zeit der Pubertät hinein sich durch Theilung vermehren können. Zuerst theilt sich das Ei in zwei oder mehrere, dann wuchert die Membrana granulosa zwischen beide hinein, endlich schnürt sich auch die Membrana propria ab. *Quincke* scheint es sicher, dass die Follikel nicht durch Umlagerung entstehen, sondern nichts weiter als vergrösserte Zellen sind, wie sie *Spiegelberg* bereits auffasste.

Grohe hat seine früher schon vorläufig veröffentlichten Untersuchungen über den Bau des Eierstocks jetzt vollständig bekannt gemacht. *Grohe* untersuchte Schnitte von in Alkohol oder Chromsäure gehärteten menschlichen Eierstöcken aus der Zeit von der Geburt bis zur Pubertät. Danach „besteht in der letzten Zeit des Fötallebens und bei der Geburt die Rindensubstanz des Eierstocks aus einer Masse von Zellenhaufen, die sich aus kleinen rundlichen und ovalen kernhaltigen Zellen und freien (?) Kernen zusammensetzen, in deren Mitte gewöhnlich ein grösseres bläschenförmiges Gebilde mit deutlichem Kern und scharfen Conturen hervortritt.“ Letzteres Gebilde stellt das Keimbläschen mit Keimfleck dar, die dasselbe umgebenden Zellen und Kerne die Vorgebilde der Membrana granulosa. *Grohe* fasst die Sache also wesentlich ähnlich wie *Bischoff* auf. — Eine Annahme eines röhrigen Baues des Eierstocks (*Pflüger*) findet *Grohe* beim Menschen und Schwein nirgends gerechtfertigt.

Um das Keimbläschen findet man alsbald eine Schichte feinkörniger Masse, die Anlage des Dotters, der dann aber noch ganz nackt ist und jede besondere Begrenzungshaut entbehrt. Wie sich durch Zellenvermehrung der Follikel vergrössert, nimmt auch der Dotter zu und bildet dann erst um sich die Dotterhaut (Zona pellucida), die also *Grohe* wie *Bischoff* für ein secundäres Product erklärt. Eine eigene Membran des Follikels, die fast alle Forscher annehmen, leugnet *Grohe* vollständig, nur Zellen bilden die Wand des Follikels und seine Begrenzung nach aussen wird lediglich vom faserigen Stroma vermittelt.

In dieser frühen Lebenszeit sind nach *Grohe*, wie nach *Schrön*, die grösseren Follikel dem Centrum des Eierstocks nahe, die unzähligen kleineren bilden die Rinde. Nach *Grohe* rührt dies daher, dass einmal im Eierstockscentrum sich das Stroma reichlich entwickelt und dort eine bedeutende Neubildung von Blutgefässen statthat, die zur Reife der Follikel nothwendig sind.

Klebs hat seine Untersuchungen über die Eierstockseier der Säugethiere und Vögel nun ausführlich mitgetheilt. (Siehe d. Bericht für 1861. p. 178. 179). Was das Säugethierei betrifft, so nimmt es *Klebs* als hinreichend festgestellt an, dass es zu jeder Zeit die Eigenschaften einer Zelle hat und der Graaf'sche Follikel ganz unabhängig von der Eibildung, als eine secundäre Bildung auftritt. Am Neugeborenen konnte *Klebs* vom tubulösem Bau des Eierstocks nichts mehr erkennen und die jüngsten Follikel zeigten stets keine Membran,

sondern bildeten nur eine Lage zerstreuter Zellen auf dem Ei. Bei Kalbe dagegen zeigten auch diese Follikel schon eine Membran und *Klebs* meint, dass man sie bei einigen Thieren nicht sähe, beruhte auf einer frühen Verschmelzung mit dem Stroma.

Aehnlich wie *Quincke* beobachtete auch unser Verf. im Gegensatz zu *Pflüger* eine Vermehrung der Eizellen durch Theilung nach der Abschnürung der Follikel.

In Bezug auf das Vogelei kehrt *Klebs* im Gegensatz zu *H. Meckel*, *Thomson*, *Ecker* zu der alten Auffassung zurück, dass der ganze Dotter dem Säugethierei entspricht. Die jüngsten Stadien der Vogeleier (Sterna, Huhn) sind ausserordentlich den Säugethiereiern ähnlich. Sie sind deutliche Zellen mit sicher und leicht nachweisbarer Membran und werden aussen umgeben von einer Schichte rundlicher Zellen, dem s. g. Graaf'schen Follikel, die *Klebs* die Umhüllungszellen nennt und in seiner früheren Mittheilung für eine spätere Bildung hielt. Im folgenden Stadium sind die Sachen nicht mehr so klar. Die Umhüllungszellen haben sich am Stroma verloren und das Ei mit deutlicher Membran hat dagegen im Innern an der Peripherie eine Schicht von Zellen entwickelt, die der Dotterhaut dicht anliegen. Zu Anfang zwar umgeben sie das Keimbläschen, allmählig aber nehmen sie ihre peripherische Lage ein. Nach *Gegenbaur* (siehe den Bericht f. 1861. p. 181—184) läge diese Schicht von Zellen nicht im Ei, sondern dieses befände sich durch eine klare Zona pellucida abgegrenzt central von derselben. *Klebs* widerspricht diesen Angaben entschieden und meint, die jüngsten aufklärenden Stadien der Eizelle wären diesem Forscher entgangen. Für *Klebs* steht hier im Ei die endogene Zellenbildung fest, ohne irgend eine Betheiligung des Kerns. (Siehe ähnliche Beobachtungen über die Bildung des Blastoderms von *Claparède* bei Spinnen und *Robin* bei Insecten im vorigen Bericht p. 219 und 225, wie die von *Weismann* an Insecteneiern in diesem Berichte) und befindet sich damit im völligen Widerspruch mit *Gegenbaur*. In der Histologie kennt man bereits ähnliche Verhältnisse durch *Remak*, *Buhl*, *His* u. s. w.

Im folgenden Stadium des Vogeleies bildet sich der weisse und gelbe Dotter. Der erstere geht wenigstens zum Theil aus einer Wucherung der wandständigen Epithelschicht hervor, sodass man diesen mit Recht als ein Zellgewebe auffassen muss. Der gelbe Dotter bildet sich zwischen dem weissen Dotter und jener inneren, dann aus Cylinderzellen bestehenden Epithelschicht, ohne Betheiligung dieser letzteren. Nach *Klebs*

enständen jene gelben Dotterkörper aus den Kernen der weissen Dotterzellen.

Wenn nun so *Klebs* wirkliche Zellen in der grossen Eizelle der Vögel sicher stellt, so macht er am Schluss seiner Arbeit darauf aufmerksam, dass auch eine Reihe von Beobachtungen bereits vorliegen, welche ähnliche Verhältnisse auch für das Säugethierei wahrscheinlich machen.

Bischoff konnte zu keiner Zeit und bei keiner Untersuchungsmethode jemals einen Röhrenbau des Eierstocks der Säugethiere, wie ihn *Pflüger* behauptet, beobachten.

Um die Bildungsweise des Eies festzustellen, untersuchte *Bischoff* Embryonen und verharrte danach in den Hauptsachen auf seinen früher (Entwicklungsgeschichte; Entwicklung des Kaninchen-Eies) gemachten Angaben. Nach ihm findet man in den jüngsten embryonalen Eierstöcken besonders viele feingranulirte Kerne, bereits mehr oder weniger mit einer Plasmaschicht überzogen. Zellen nennt der Verf. diese Körper nicht, denn diesen Namen legt er nur kernhaltigen Körpern mit einer deutlichen Membran bei. Später findet man solche Kerne in Haufen beisammen, aber noch nicht von einer Membran umhüllt: die jüngsten Follikel sind hüllenlos, erst später bildet sich ihre Membran nach Art der Tunica propria der Drüsen, als eine Zellenausscheidung. Gegen *Spiegelberg* und *Quincke* sieht also *Bischoff* (wie *Grohe*) die jüngsten Follikel nicht für eine Mutterzelle mit Tochterzellen, sondern für einen blossen Zellenhaufen an. In diesem Stadium ist das Keimbläschen noch nicht im Follikel zu sehen, doch will *Bischoff* seine Existenz nicht läugnen, sondern möchte „den Vorgang so auffassen, dass das Keimbläschen als ein besonderes Product des Eierstocksstromas, vielleicht noch in sehr unvollendeter Gestalt, den Anziehungs-Mittelpunkt abgiebt, um den sich ein Haufen von Kernen des Stromas, dichter herumgruppirt und so jene Kernhäufchen entstehen, welche die Anfänge der Follikel sind."

Im folgenden Stadium umgeben sich diese Kernhaufen mit einer Tunica propria, zeigen im Innern ein Keimbläschen und stellen nun deutliche Follikel vor. In diesem Stadium hielt nach dem Verf. *Schrön* (s. den Bericht f. 1862. p. 175) die Follikel für die Eier selbst, indem bei seiner Untersuchungsmethode (Härten in Alkohol) die den Follikel bildenden Kerne sich völlig aufhellten. Nach *Bischoff* bildet sich das Ei im Innern dieses Follikels um das Keimbläschen, dem er mit Entschiedenheit die Bedeutung einer Zelle, nicht die eines Zellenkerns zuschreibt. Um dasselbe lagert sich Dotter ab

und ganz secundär bildet sich erst darin die Dotterhaut, Zona pellucida. Nach *Bischoff* ist daher „das Ei keine einfache Zelle, sondern ein ziemlich zusammengesetztes Zellenderivat.“ Nur dem Keimbläschen schreibt er eine Zellennatur zu und lässt daherum sich Ei bilden, sowohl Dotter und Dotterhaut, als auch den Follikel. Dies ist die Function des Keimbläschens, ist sie ausgespielt im vollkommen reifen Ei, so verschwindet es und übt auf die fernere Entwicklung keinen Einfluss.

Borsenkow's Untersuchungen über den Bau des Eierstocks nehmen eine vermittelnde Stellung zwischen den vielen andern Angaben ein. Mit *Bischoff* stimmt er darin überein, dass die *Schrön*'schen jüngsten Eier (einfache Zellen) durch die Härtungsmethode so verändert sind, dass die Schicht kleiner Zellen um dasselbe nicht mehr zu sehen waren. Dagegen hält er die Eier von Anfang an für typische Zellen. Dotter ist schon vom Anfang an da: „es giebt keine Umlagerung der Kerne mit Protoplasma, oder der Zellen mit Dotter.“

Schläuche ganz im Sinne *Pflüger*'s konnte *Borsenkow* nicht wahrnehmen, aber er findet den Eierstock durchzogen, oft netzförmig, von Zellensträngen, die auf Querschnitten als gut begränzte Zellenhaufen erscheinen und sich gegen das Stroma scharf absetzen. Ganz wie *Pflüger* lässt der Verf. die *Graaf*'schen Follikel durch Abschnürung von diesen Zellensträngen entstehen und sah diese oft kettenartig zusammenhängen. Auch darin stimmt der Verf. mit dem Bonner Physiologen überein, dass er das Ei für eine besonders entwickelte Zelle dieses primordialen Follikels hält. Die Entstehung dieser Follikel erzeugenden Zellenstränge lässt der Verf. in der Nachbarschaft der den Eierstock durchziehenden Gefässe vor sich gehen.

Henle konnte in den Eierstöcken Neugeborner und Erwachsener Nichts entdecken, was auf eine Zusammensetzung aus Schläuchen, wie sie *Pflüger* beschreibt, deutete und meint mit *Grohe*, dass gewisse Präparations-Methoden den Anschein von Strängen und Schläuchen hervorbringen könnten.

Was die Entwicklung der Eier und Follikel betrifft, so stimmt *Henle* fast durchweg mit *Bischoff* überein. Die Follikel sind zuerst nackte Haufen von Zellen, die in ihrem Centrum das Keimbläschen umschliessen, welches um sich Dottermasse ablagert. Zu Anfang sind die Eier also ebenso ohne Dotterhaut, wie die Follikel keine Membran um sich haben. Beide Häute sind erst secundäre Bildungen. Eine Tunica propria, wie sie *Kölliker* angiebt, fehlt aber stets dem Follikel, nur eine bindegewebige Hülle begränzt ihn aussen, wie es

auch nach den ähnlichen Beschreibungen *Grohe*'s statt hat. Wie das Keimbläschen selbst entsteht, wird bei *Henle* ebenso wie bei *Bischoff* nicht erläutert.

Dass die grösseren Follikel nicht der Rinde, sondern mehr den tiefern Lagen des Stromas angehören, möchte *Henle* nicht mit *Schrön* und *Pflüger* von einem centripetalen Wandern des Eies erklären, sondern meint einestheils, es möchten an der Oberfläche des Eierstocks neue Schichten sich bilden und dadurch scheinbar die reiferen Eier dem Centrum des Ovariums näherrücken oder es könnte auch dadurch dieser Anschein entstehen, dass nur centralere Follikel (wie es auch *Grohe* will) einer Weiterentwicklung fähig wären.

Wie *Pouchet* und *Schrön* findet auch *Henle* (beim Schaf), dass im Follikel das Ei an der der Oberfläche des Ovariums abgewandten Seite ansitzt.

O. Schrön beschreibt ein wenig beachtetes Korn im Keimfleck des Eies der Säugethiere (Katze), das früher besonders schon von *Barry* bemerkt war, von *Steinlin* für das unreife Ei bezeichnend gehalten wurde. Der Keimfleck ist nach *Schrön* ein Bläschen und enthält in gewissen Entwicklungsstadien ein solides Korn (0,001 Linie). In den jüngsten Zuständen fehlte es; deutlich erscheint es, wenn die Membr. granulosa und der Follikel gebildet wird; in den ältesten Follikeln fehlt dann wieder das Korn im Keimfleck und oft dieser selbst. Mit Carmin imbibirt sich dies Korn nicht.

Nach *Henle* (Handbuch) muss man sich die Entwicklung der Zoospermien so denken, dass die Köpfe derselben aus den Kernen der Samenzellen entständen, welche in der Wand der Zelle oder äusserlich an ihr liegen, sich dann von ihr abheben und sich dergestalt gegen die Zelle richten, dass diese als blasenförmiger Anhang am hinteren Ende des Kopfes erscheint. Ueber die Bildung der Schwänze der Zoospermien spricht sich *Henle* nicht bestimmt aus, und will es nicht entscheiden, ob sie im Innern der Blase oder durch ein Auswachsen derselben entstehen. Das scheint dem Verf. aber gewiss, dass der Schwanz von Anfang an gerade ausgestreckt ist und zu keiner Zeit aufgerollt sich im Innern der Blase befindet, wie es *Kölliker* abbildet. Die spiralig aufgerollten Schwänze sind nach *Henle* stets durch eine Einwirkung der Untersuchungs-Medien entstanden. Dass die Zellen, aus deren Kerne die Zoospermien sich bilden, sich durch Theilung vermehren, wird durch die grosse Zahl doppelkerniger Zellen wahrscheinlich, die grossen vielkernigen Cysten aber, die *R. Wagner* zuerst beschrieb, möchte *Henle* nicht als Mutter-

zellen mit Tochterzellen auffassen, sondern wie er sie überhaupt nur selten und unbeständig fand, für Haufen von Samenzellen halten, die bei Wasserzusatz sich mit einer Eiweissschicht umhüllten.

Valentin hatte früher mit unvollkommenen Mikroskopen in den Köpfen der Zoospermien vom Bären kugelige Gebilde entdeckt, die er nach damaligem Standpunkt als Organe des Samenthierchens deutete. Er konnte nun solche Zoospermien von Neuem untersuchen und fand dabei seine kugeligen Gebilde wieder, die in drei Zonen, einer vorderen, einer hinteren, einer mittleren, im Kopfe lagen. Der Kopf sieht aus, als wenn er drei dunkle Querbinden trägt. Aehnliche dunkle Binden erkannte *Valentin* auch am Kopfe der Zoospermien des Kaninchens. (Auch *Leuwenhoeck*'s Abbildungen der Zoospermien in den Phil. Transact. 1678 erinnern an ähnliche Erscheinungen).

Der Eileiter des menschlichen Weibes mündet nach *Henle* (Handbuch) frei in die Leibeshöhle, eine Strecke weit vom Eierstock entfernt. Wie seine Mündung aber mit den Fimbrien besetzt ist, trägt auch der freie Rand des Ligaments, das Eileiter und Eierstock trägt, auf dieser Zwischenstrecke zwei Reihen von Fimbrien (fimbria ovarica), sodass auf diese Art eine Rille vom Eierstock bis zur Tubenöffnung hergestellt wird. Die Fimbrien sind mit Cilien bedeckt und ihrer Thätigkeit schreibt *Henle* die Ueberführung des Eies vom Eierstock zur Tube zu. Ein Anlegen der Tube an den Eierstock findet nie statt und mit Recht darf man die Cilien für kräftig genug halten, das Ei fortzubewegen. Wie die Eingeweide dicht gedrängt um Eierstock und Tube liegen, bleiben dem Ei nur schmale Spalten, durch die es überhaupt bewegt werden kann. Allerdings mögen nach *Henle* viele Eier ihr Ziel dabei verfehlen und könnten zu einer Bauchschwangerschaft Anlass geben, wenn nicht Einrichtungen da wären, welche den Samen hindern zum Ovarium selbst zu gelangen.

F. A. Kehrer's Untersuchungen (besonders beim Rinde) lehren das der *Pank*'sche tubo-ovariale Bandapparat ein constantes, zu allen Zeiten zu findendes Gebilde ist, der jedoch mit dem Eintritt des Eies in die Tuben nichts zu thun hat. *Kehrer* stellte Versuche an über die Kraft der Cilien an den Fimbrien und behauptete danach, dass dieselben nicht im Stande sind, das Ei fortzubewegen. Nach ihm wird das Ei beim Platzen des Follikels ausgeschleudert und kommt dadurch sofort in die Tube. *Henle* (Handbuch) macht mit Recht auf die Unzulänglichkeit dieser Schlussfolge aufmerksam.

Hecker berichtet in seiner Klinik der Geburtskunde über die Zeit des Eintritts der ersten Menstruation nach 3114 Beobachtungen. Dieselbe trat ein:

im	10.	Jahre	bei	1	Person	oder	0,03 %
-	11.	-	-	6	Personen	-	0,19 -
-	12.	-	-	26	-	-	0,83 -
-	13.	-	-	128	-	-	4,11 -
-	14.	-	-	277	-	-	8,89 -
-	15.	-	-	477	-	-	15,32 -
-	16.	-	-	527	-	-	16,92
-	17.	-	-	512	-	-	16,44 } 48,97 %
-	18.	-	-	486	-	-	15,61
-	19.	-	-	323	-	-	10,37 -
-	20.	-	-	234	-	-	7,51 -
-	21.	-	-	73	-	-	2,34 -
-	22.	-	-	26	-	-	0,83 -
-	23.	-	-	10	-	-	0,32 -
-	24.	-	-	7	-	-	0,22 -
-	25.	-	-	1	-	-	0,03 -
				3114			

Besonders nach den neuen von *Kussmaul* *) gemachten Zusammenstellungen und Untersuchungen kann man nicht mehr zweifeln, dass sowohl eine abdominale, als auch intrauterine Ueberwanderung des Eies von dem Eierstock in den Eileiter der andern Körperseite wirklich stattfindet. *Kehrer* liefert die Beschreibung eines solchen Falles vom Schafe, *Bischoff* vom Fuchse und *Luschka* berichtet von einem neuen, genau untersuchten Fall vom Menschen, wo die extrauterine Ueberwanderung des Eies die einzig mögliche Deutung des Befundes ist.

Henle machte die interessante Entdeckung, dass in der Ampulle (dem oberen Theil) des Eileiters des Menschen die Schleimhaut eine Menge grosser Falten bildet, durch die dort viele Blindsäcke, Sinus und Gänge entstehen, welche zur Aufnahme der Zoospermien so geschickt wären, dass *Henle* ihnen die Bedeutung eines Receptaculum seminis beilegt. Dort wird nach ihm die Befruchtung stattfinden und *Henle* macht darauf aufmerksam, wie es schon aus dem Grunde unwahrscheinlich ist, mit *Bischoff* die Stelle der Befruchtung an den Eierstock selbst zu verlegen, da viele Eier durch die Cilien der Fimbrien falsch geleitet in der Bauchhöhle bleiben werden und

*) Siehe dessen Werk vom Mangel u. s. w. der Gebärmutter. Würzburg 1859. 8.

also, schon befruchtet, dort eine Abdominalschwangerschaft veranlassen müssten. Ebenfalls erklärt er aus dieser Stelle der Befruchtung, warum so oft die Begattung unfruchtbar bleibt, nämlich stets schon dann, wenn das Ei gar nicht in die Ampulle gelangt, sondern von den Cilien der Fimbrien in falscher Richtung geführt die Tubenöffnung verfehlt. Da man es jetzt als ausgemacht ansehen muss, dass die Eier des rechten Eierstocks in die linke Tube und umgekehrt wandern können, scheint es auch höchst wahrscheinlich, dass viele Eier sich in der Bauchhöhle verlieren werden. Nach *Coste*'s Versuchen am Kaninchen und am Huhn findet die Befruchtung stets schon am oberen Ende der Tuben, wohl schon zwischen den Fimbrien statt, man darf danach vielleicht vermuthen, dass die *Henle*'schen Sinus der Eileiterampulle nur in der Nähe der Tubenmündung wirklich als Receptaculum seminis fungiren.

F. A. Kehrer leitet aus seinen Experimentaluntersuchungen über die Contractionen des weiblichen Genitalcanals (besonders am Kaninchen) ab, dass die Scheide durch antiperistaltische Bewegungen den Samen in den Uterus zu befördern vermag, dass er dort aber mehr durch eigene Bewegungen als durch Uteruscontractionen in die Tuben gelangen wird. Ref. bemerkt, dass wahrscheinlich (beim Menschen wenigstens) bei der Begattung der Muttermund geöffnet ist, sodass der Samen direct in den Uterus an die Tubenmündung kommen kann.

Bischoff beschreibt einen Fall von Kuh-Zwillings-Zwitter-Bildung, den er noch in der Fötalperiode beobachtete. Ueber ähnliche Fälle hatte früher schon *Simpson* (Edinb. med. and surg. Journ. 1844. Bd. 168.) und *Spiegelberg* (Zeitschr. f. rat. Med. 1861. Bd. XI.) geschrieben und der Letztere stellte ein allgemeines Vorkommen auf, „dass wenn beide Zwillinge weiblich oder beide verschiedenen Geschlechts sind, die Geschlechtsorgane sich wohlgebildet zeigen, wenn beide männlich sind (der gewöhnliche Fall) sehr häufig aber der eine ein Hermaphrodit ist.“ In *Bischoff*'s Fall war der eine Embryo männlich, der andere äusserlich weiblich, zeigte aber innerlich eine interessante Zwitterbildung (die auf der der Abhandlung beigegebenen Tafel leicht zu übersehen ist), bei der die männliche Bildung sehr vorherrschte.

Salter hat im Garten der Zoologischen Gesellschaft in London eine Reihe von Versuchen über die Fruchtbarkeit der Bastarde von verschiedenen Arten der Gattung Gallus angestellt, die alle das Resultat gaben, dass wie leicht auch solche Bastarde entstehen, dieselben doch fast nur unfruchtbare Eier legten. Wenn sich die Bastarde untereinander begatteten,

waren fast stets alle Eier unfruchtbar, geschah die Begattung mit reinen Arten, so waren einige wenige Eier fruchtbar. Die Bastarde wurden erzeugt zwischen den drei Arten Gallus Sonnerattii, furcatus und Bankiva. Die Bastarde zwischen G. Sonerattii-Hahn und Bantam-Henne zeigten die Merkwürdigkeit, dass die Bastardhennen dem G. Sonerattii-Hahn glichen, die Bastardhähne mehr wie die Bantam-Hennen aussahen. Die Bastardhennen legten besonders viele Eier. Die Eier wurden von folgenden Mischungen bebrütet:

I. Gallus Sonnerattii-Hahn mit G. Sonnerattii-Bankiva-Henne.
II. G. Sonneratti-Bankiva-Hahn mit gleichen Hennen.
III. G. furcato-Hahn mit G. $^1/_4$ furcatus $^3/_4$ Bankiva-Hennen.

Man erhielt:

	I.	II.	III.	IV.
Eier	228	20	18	39
ausgebrütete Küken . . .	45	1	3	4
lebende Küken	9	1	2	0
todte Küken	36	0	1	4
theilweise entwickelte Küken	43	8	5	25
verdorbene Eier	95	10	7	10

IV. bedeuten die Eier, die zur Bebrütung auf's Land geschickt wurden und aus allen drei Mischungen etwa eine gleiche Zahl erhielten. *Salter* legt darauf Werth, dass die Unfruchtbarkeit der Bastarde nicht absolut ist, sondern nur in einem gewissen Grade, sodass eine Menge der Eier theilweis entwickelt wurden, aber nicht völlig ein Junges hervorbringen konnten. Diese interessanten Versuche dürfen wir den Hühnerzüchtern besonders empfehlen.

Was die in Frankreich zur Zeit so viel discutirte Frage nach den Folgen der Heirathen von Blutsverwandten betrifft, so haben im Gegensatz zu den Untersuchungen von *Boudin*, *Bourgeois* wie *Seguin* Beobachtungen aus ihrer eigenen Verwandtschaft mitgetheilt, welche die Schädlichkeit dieser Verbindungen für den Körper und Geist der Kinder entschieden in Abrede stellen und dazu dienen werden, „die Familien zu beruhigen, in denen solche Verbindungen vorkommen." Es ist jedoch ganz klar, dass in dieser Frage nur nach dem Gesetz der grossen Zahlen entschieden werden darf.

Breslau discutirt von Neuem das s. g. Hofacker-Sadlersche Gesetz über das Geschlechtsverhältniss der Kinder bei Alters-

verschiedenheit der Eltern. Aus *Hofacker*'s, *Sadler*'s und *Göhlert*'s Zusammenstellungen schien hervorzugehen dass:

1) wenn der Vater älter ist als die Mutter mehr Knaben als Mädchen producirt werden,
2) wenn beide Eltern gleich alt sind, sich die Anzahl der Knaben derjenigen der Mädchen nähert, aber weniger Knaben als Mädchen producirt werden,
3) wenn die Mutter älter als der Vater ist, überwiegend mehr Mädchen als Knaben producirt werden.

Breslau macht nun Mittheilungen nach den Geburten der Jahre 1861 und 1862 im Canton Zürich, die diesem Gesetze wenig günstig sind. Danach findet sich nämlich:

Summe aller Geborenen	Vater älter als Mutter	Vater und Mutter gleich alt	Vater jünger als die Mutter
16492	11762	1201	3529
K. M.	K. M.	K. M.	K. M.
8561 7931	6069 5693	623 578	1869 1660
=	=	=	=
1079 : 1000	1066 : 1000	1077 : 1000	1125 : 1000

Nach *Breslau* steht danach fest, „dass bei allen relativen Altersverschiedenheiten die Zahl der Knaben in nahezu gleicher Weise die der Mädchen überwiegt und die Schwankungen in der Geschlechtsproportion der neugeborenen Kinder der Art sind, dass ein Causalnexus zwischen ihnen und der relativen Altersverschiedenheit der Eltern nicht zu bestehen scheint."

Allerdings stimmen *Breslau*'s Zahlen nicht mit dem Hofacker'schen Gesetze, aber zu den obigen Aussprüchen scheinen sie Ref. doch noch nicht zu berechtigen. Wenn man davon ausgeht, dass die Zahl der Männer und Weiber eine constante ist und wenn man dabei berücksichtigt, dass die Lebensdauer der Weiber etwas die der Männer übertrifft, so folgt daraus schon, wie es *Poisson* bereits bemerkte, dass in den Ehen mit älterem Vater mehr Knaben, in denen mit gleich alten Eltern auch noch mehr Knaben wie Mädchen geboren werden und dass wenn die mittlere Lebensdauer der Weiber die der Männer nicht zu sehr übertrifft, in den Ehen mit jüngeren Vätern wie Müttern mehr Mädchen wie Knaben enstehen werden. Sehr gut scheinen Ref. hiermit die Angaben *Legoyt*'s der Geburten in Paris in den Jahren 1854 und 1855 zu stimmen. Danach fanden sich:

	Vater älter als die Mutter	Vater u. Mutter gleich alt	Vater jünger als die Mutter	Summe der Geburten	
Knaben	21748	1618	3232	26598	52311
Mädchen	20814	1584	3315	25713	
Verhältniss	104,49	102,14	97,50	103,44	

Breslau legt dieser Tabelle wenig Werth bei, da das ganze Verhältniss von 103,44 Knaben zu 100 Mädchen ein abnormes sei. Allerdings kommen nach *Wappaeus* im Durchschnitt aus 58 Millionen Geburten auf 1000 Mädchen 1063 Knaben, aber *Wappaeus* weist auch zugleich nach, wie in verschiedenen Ländern dieses Verhältniss verschieden und doch in jedem constant ist. — Vielleicht klären sich alle Dunkelheiten mehr auf, wenn man bei den Untersuchungen des Hofacker'schen Gesetzes, wie Ref. es oben andeutete, die mittlere Lebensdauer der Eltern mit in Rücksicht nimmt. Jedenfalls scheint der Knabenüberschuss mit dem Unterschiede der mittleren Lebensdauer der Männer und Weiber im Zusammenhang zu stehen.

Thury in Genf glaubt das alte Problem der willkürlichen Erzeugung der Geschlechter gelöst zu haben und stellt eine Theorie auf, die, durch Beobachtungen an Kühen belegt, dem Menschen auch diesen dunkelsten Theil der Zeugungslehre aufhellen und das Geschlecht der Erzeugten von seinem Willen abhängig machen soll. Wenn auch seit *Aristoteles* (generat. animal. lib. IV.) die geschlechtsbedingenden Ursachen vielfach und besonders lebhaft in der Neuzeit behandelt sind, so ist man doch selten so weit gegangen, wie der weiland Organist *Hencke* in Hildesheim, der in einem eigenen, zahlreiche Subscribenten aufzählenden Buche*) eine Regel aufstellt, wonach man bei der Begattung willkürlich ein bestimmtes Geschlecht zu erzeugen vermag und die in diesem Falle auf der Annahme beruht, der rechte Hoden befruchte nur Eier des rechten Eierstocks und gäbe nur Männchen und umgekehrt. Wenn mehrere ähnliche Theorien und Regeln von vornherein sehr unwahrscheinlich erachtet werden mussten, so gewann bald die Ueberzeugung Raum, dass dieses ganze Verhältniss als das für den Menschen unangreifbarste, wohl stets seinem willkürlichen Einflusse entzogen bleiben würde, wenn auch die geschlechts-

*) *Joh. Christ. Hencke,* Organist bei der St. Martini-Kirche in Hildesheim: Völlig entdecktes Geheimniss der Natur, sowohl in der Erzeugung der Menschen, als auch in der willkürlichen Wahl des Geschlechts der Kinder. Braunschweig 1786. 8.

bedingenden Ursachen selbst sich vielleicht mehr oder weniger aufklären möchten.

Es ist hiernach das grosse Aufsehen erklärlich, welches *Thury*'s kleine Schrift gleich bei ihrem Erscheinen im Juli 1863 erregte, indem darin das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei Pflanzen, Thieren und Menschen aufgestellt und dem Menschen, vor allem dem Thierzüchter, zur Verfügung gestellt wird. Auf der schweizer Naturforscher-Versammlung im August 1863 wurde *Thury* grosser Beifall geschenkt und auch in Deutschland traten bedeutende Zoologen auf seine Seite. Grosse Hoffnungen für eine rationelle Thierzucht nach *Thury*'s Gesetze wurden ausgesprochen, um so mehr, als alle Versuche, die *Cornaz* bei Kühen danach ausführte, ausnahmslos günstig ausfielen. Wir müssen desshalb auch hier den *Thury*'schen eine gebührende Aufmerksamkeit widmen.

Nach *Thury* „hängt das Geschlecht vom Grade der Reifung des Eies im Augenblicke ab, wo es von der Befruchtung getroffen wird. Das Ei, welches, wenn es befruchtet wird, noch nicht ein gewissen Grad der Reifung erreicht hat, giebt ein Weibchen; ist dieser Grad der Reifung überschritten, so giebt das Ei, wenn es befruchtet wird, ein Männchen. Wenn zur Zeit der Brunst ein einziges Ei, vom Eierstock abgelöst, langsam den Geschlechtsapparat herabsteigt, so genügt es, dass die Befruchtung am Anfange der Brunst statthabe, um Weibchen zu zeugen und am Ende Männchen zu zeugen. Wenn sich während der Dauer einer einzigen Zeugungsperiode hinter einander mehrere Eier vom Eierstock ablösen, so sind in der Regel die ersten Eier weniger entwickelt und geben Weibchen; die letzten sind reifer und geben Männchen (Bienen, Hühner). Trifft es sich jedoch, dass eine zweite Zeugungsperiode der ersten nachfolgt oder ändern sich die äussern oder innern Umstände beträchtlich, so kann es geschehen, dass die letzten Eier nicht den höhern Grad der Reifung erlangen und aufs Neue Weibchen geben."

Um nun nach dieser Theorie willkürlich die Geschlechter zu erzeugen, muss man nach *Thury* zuerst bei der Kuh, an der man den Versuch machen will, den Charakter, die Zeichen und die Dauer der Brunst bestimmen, indem z. B. bei den Kühen die Dauer zwischen 24 und 48 Stunden schwankt. Kennt man diese Verhältnisse, dann verfahre man nach *Thury* folgendermaasen:

Um ein Kuhkalb zu erhalten, lasse man die Kuh beim Anfang bespringen.

Um ein Stierkalb zu erhalten, lasse man die Kuh am Ende der Brunst bespringen.

Nach dieser Regel führte *Cornaz* in Montet (Canton Waadt), dem *Thury* dieselbe am 18. Februar 1861 vertraulich mitgetheilt hatte, neunundzwanzig Versuche aus und bezeugt, dass „durchweg, ohne einen Fehlgriff, alle die erwarteten Resultate gaben." Zweiundzwanzig Mal liess er von seinem Durham-Stier mit Schwyzer Kühen Kuhkälber zeugen, neun Mal erhielt er seinem Wunsche gemäss Stierkälber. Je nach den Conjuncturen im Handel oder seiner Oekonomie richtete er das Geschlecht der Kälber ein: „in keinem Falle hatte er ein verfehltes Resultat." „In Folge dessen," schliesst *Cornaz* sein Zeugniss, „kann ich erklären, dass ich die Methode des Herrn Professor *Thury* als reell und ganz sicher betrachte, indem ich wünsche, dass er bald im Stande sein möge, alle Ackerbauer und Viehzüchter gemeinsam von seiner Entdeckung Vortheil ziehen zu lassen, die den Betrieb der Viehzucht auf neue Grundlagen bringen wird."

Die Grundlage zu seiner Theorie lieferten *Thury* die Pflanzen. Durch die Versuche von *Knight* und später von *Girou de Buzareingnez*, wie vieler Gartenbauer ist es bekannt, dass manche hermaphroditische oder eingeschlechtliche Pflanzen (Gurken, Melonen u. s. w.) durch ein Uebermaass von Wärme und anderer das Wachsthum begünstigender Verhältnisse zu einem Fehlschlagen der weiblichen Geschlechtsorgane veranlasst werden und nur männliche Geschlechtsorgane hervorbringen. Nach *Thury* entspricht danach die Erzeugung des männlichen Geschlechts einer weiter fortgeschrittenen Reifung oder einer vollkommneren Entwicklung. „Die Umstände, welche eine vollkommene Verarbeitung der Säfte und eine vollendete Reifung der Organe hervorrufen (Trockenheit, Licht und Wärme) begünstigen die Entwicklung des männlichen Geschlechts. Die entgegengesetzten Umstände (Feuchtigkeit, Dunkelheit, Kälte) begünstigen im Allgemeinen die Entwicklung des andern Geschlechts."

„Da nun das Geschlechtsleben den Pflanzen und den Thieren gemein ist, schliesst *Thury* weiter, so scheint es einleuchtend, dass es in beiden Reihen wesentlich identischen Grundgesetzen unterliegen muss. So werden dann auch bei den Thieren die Ursachen, welche die Geschlechtsverschiedenheiten bedingen, diejenigen sein, welche eine vollkommnere Reifung der Organe erzeugen." Indem nun *Thury* in der verschiedenen Reife des Eies die geschlechtsbedingende Ursache findet, kommt er auf seine oben angegebene Regel, der *Cornaz*' Versuche zur Stütze dienen.

Abgesehen zunächst von diesen Experimenten scheinen aber *Thury*'s Annahmen und Schlussfolgerungen sehr wenig mit unsern Kenntnissen in der Generationslehre übereinzustimmen. Jene Versuche bei den Pflanzen lehren nämlich vor allen Dingen keineswegs, dass das männliche Geschlecht eine fortgeschrittenere Reife des Organismus darstellt. In den Zwitterblumen und vielen eingeschlechtlichen (z. B. auch der wunderbaren Welwitschia, siehe oben) sind die Organe beider Geschlechter angelegt: durch jene das männliche Geschlecht begünstigenden Umstände gehen nun durchaus nicht die weiblichen Organe in die männlichen über, sondern die weiblichen degeneriren, werden meistens blattartig und nur die männlichen kommen zur geschlechtlichen Ausbildung. Aehnlich ist es ja auch bei den höheren Thieren und dem Menschen; für beide Geschlechter sind zu Anfang die Organe gleich gut angelegt, soll nun ein bestimmtes Geschlecht geformt werden, so werden bestimmte Theile dieser Zwitterorgane ausgebildet, andere gehen ein und in einigen Punkten ist daher das Männchen, in andern das Weibchen der weiter fortgeschrittene Organismus.

Wenn wir nun so schon dem männlichen Organismus keine weiter fortgeschrittene Reifung gegen den weiblichen zuschreiben dürfen, so können wir auch um so weniger in der verschiedenen Reife allein des Eies die geschlechtsbedingende Ursache erblicken. Allerdings scheint die Reife des Eies unserm Urtheile sehr entzogen und in diesem Punkte also wird *Thury*'s Annahme schwer eine Widerlegung erfahren, aber es mag doch unwahrscheinlich dünken, jetzt schon in der Reife des Eies die Geschlechtsursache zu suchen, wo die Wissenschaft noch nicht einmal ausgemacht hat, ob der Embryo schon von Anfang an ein bestimmtes Geschlecht hat und nicht eine Zeitlang einen geschlechtslosen Zustand durchmacht. Für unsere Sinne sind die jüngsten Embryonen noch ohne bestimmtes Geschlecht und nach *Claudius* Untersuchungen an herzlosen Missgeburten sollte ein solches erst im Laufe der Entwicklung hervortreten (s. d. Bericht f. 1861. p. 188—190), anderseits muss man aber nach dem s. g. Hofacker'schen Gesetze das Geschlecht als von Anfang an bestimmt annehmen und bei den Hühnern scheint dies desshalb besonders sicher, da man es den gelegten Eiern ansehen kann, ob sie Männchen oder Weibchen geben. Es ist nämlich bekannt*) und unser trefflicher Hühnerzüchter *Bockelmann* in Melle versichert

*) Schon bei *Aristoteles* Hist. animal. VI. 2. 2. findet sich diese Angabe.

es Ref. von Neuem, dass unter den Eiern einer und derselben Henne, die länglicheren Formen Männchen, die rundlicheren Weibchen enthalten.

Wenn wir nun so die theoretische Grundlage von *Thury*'s Gesetz wenig feststehend erachten müssen, so können wir fast noch weniger den Punkt seiner Regel zugeben, der bei den Versuchen mit den Kühen der leitende ist. Während das Ei den Eileiter hinabsteigt, nimmt es an Reife zu, treffen die Zoospermien oben im Eileiter das Ei, entsteht ein Weibchen, treffen sie es erst weiter unten, bildet sich ein Männchen. Es scheint nun aber ausgemacht, dass nur an einer sehr beschränkten Stelle im Eileiter die Befruchtung geschehen wird. Abgesehen von niederen Thieren, wo sich eine Menge entgegenstehender Verhältnisse anführen lassen, ist es bei den Vögeln ja sicher und durch *Coste*'s Versuche überdies bewiesen, dass ganz oben im Eileiter, vor dem irgend Eiweiss den Dotter umlagert, die Befruchtungsstelle sich befindet, und einen ganz ähnlichen Ort weisen auch für das Kaninchen *Coste*'s Versuche der Befruchtung an. Auch für den Menschen scheinen die von *Henle* im oberen Theil des Eileiters entdeckten Falten und Taschen (siehe oben) der Befruchtung diesen Platz anzuweisen.

Wenn nun der theoretischen Grundlage von *Thury*'s Gesetz wenig Beweiskraft bleibt, so hat man auch von vornherein wenig Vertrauen zu seiner Gültigkeit, da nach dem s. g. Hofacker-Sadler'schen Gesetze der relative Altersunterschied der Eltern zu dem Geschlechte der Kinder in einem bestimmten Verhältnisse steht. Und wir haben oben angeführt, wie man, soll die Zahl der Männer und Weiber, wie es eine statistische Thatsache ist, eine constante sein, nach *Poisson* jenes Verhältniss schon aus diesem Gesichtspunkte ableiten kann. Allerdings ist diese Betrachtung kein Beweis gegen die Möglichkeit des Thury'schen Gesetzes, denn wir sehen ja eine Menge der freiwilligsten Handlungen des Menschen ebenfalls zu statistischen Constanten werden. Aber wenig wahrscheinlich wird es doch sein, dass ein Verhältniss ohne und mit dem freien Willen der Menschen eine und dieselbe Constante bleibt, wie man es doch für die Zahl der Männer und Weiber mit Recht voraussetzen müsste.

Zur Stütze von *Thury*'s Gesetz dienen nun allerdings die von *Cornaz* angestellten und alle günstig ausgefallenen neunundzwanzig Versuche. *Cornaz* erzählt die Sache so schlicht und einfach, dass seine Worte auch auf den Zweifler ihren Eindruck nicht verfehlen. Doch möchte Ref. scheinen, dass die Zahl der Versuche zur Entscheidung dieser Frage lange

nicht ausreicht und dass erst viele Untersuchungen über den Verlauf der Brunst nöthig sein werden, um so einfach nach ihrem Verlauf den Ort im Eileiter anzugeben, wo das Ei sich befinden wird. Wenigstens berechtigen diese Versuche weitaus noch nicht, wie es allerdings *Wundt* in seinem neuen Lehrbuche der Physiologie thut, *Thury*'s Gesetz als bewiesen anzunehmen. Ref. würde kaum wagen *Cornaz*' Versuchen solch geringe Beweiskraft beizulegen, wenn sich nicht schon unser erster Thierzüchter *Herm. von Nathusius* in ähnlicher Weise ausgesprochen hätte.

Jedenfalls aber sind *Cornaz* Versuche wichtig genug, um unsere Thierzüchter und Landwirthe zu veranlassen dieselbe mit den möglichsten Vorsichtsmaassregeln im Grossen zu wiederholen, so dass wir dadurch bald in den Stand gesetzt werden *Thury*'s Gesetz und Regel gründlicher beurtheilen zu können. *Bousingault* hat bereits solche Versuche versprochen und der französische Hausminister der Marschall *Vaillant* ist autorisirt auf den kaiserlichen Gütern ebenfalls die Regel prüfen zu lassen.

Auch sind schon Erklärungen versucht, die nach den bisher festgestellten Puncten der Generationslehre *Thury*'s Gesetz verständlich machen sollen. Auf der Schweizer Naturforscher-Versammlung in Samaden äusserte z. B. *C. Vogt* die reifern Eier möchten eine dickere Eihaut wie die jüngeren haben und dadurch nur für weniger Zoospermien durchdringlich sein. Darin könnte der Grund für die Erzeugung eines Männchen oder Weibchen liegen. *Pagenstecher* geht in seiner Erklärung von der Parthenogenesis bei den Bienen aus. Danach müsste man glauben, dass die Entwicklung des Eies ursprünglich stets zum Männchen angebahnt wäre. Bei den Säugethieren kommt ein solches unbefruchtetes männliches Ei allerdings nicht zur Entwicklung, nur durch den Zutritt vom Samen wird dies bewirkt. Aber ein früher Zutritt desselben hat nicht allein die Entwicklung zur Folge, sondern auch die Umwandlung des männlichen Eies in ein Weibchen, während eine späte Befruchtung wohl noch das Ei zur Entwicklung bestimmen, nicht aber das innewohnende männliche Geschlecht mehr abzuändern vermag. Auch *Siebold*'s Erklärung (siehe oben p. 195) seiner wunderbaren Zwitterbienen kann *Thury* leicht in dieser Weise zu seinen Gunsten auslegen. Das unbefruchtete Bienenei ist männlich, eine bestimmte Quantität Zoospermien vermögen es aber in ein Weibchen umzuwandeln, eine ungenügende Menge aber können nur jene Zwitterformen hervorbringen. Noch mehr könnte *Thury Kleine*'s (siehe oben p. 196) Erklärung dieser Zwitter zu seinen Gunsten benutzen.

Doch sind auch schon einige Beobachtungen hervorgehoben, welche wenig mit *Thury*'s Annahmen stimmen. *Coste* zeichnete die Geschlechter auf, die aus den nach einander gelegten Eiern von Hühnern ausgebrütet wurden: Männchen und Weibchen wechselten vielfach mit einander. Allerdings ist es bekannt dass das letzte Ei einer Legeperiode eines Vogels oft ein Männchen wird (Nesthähnchen). — Schon *Aristoteles* erwähnt eine *Thury* widersprechende Beobachtung, dass nämlich von den zwei Eiern, welche die Tauben gewöhnlich legen meistens das erste ein Männchen giebt. (Hist. animal. IV. 4. 2.) *Flourens* hat, wie er der pariser Akademie mittheilt, schon vor dreissig Jahren Aehnliches beobachtet, unter elf aufgezeichneten Fällen wurde stets das erst gelegte Taubenei zum Männchen.

Entwicklung.

A. de Bary, Ueber die Fruchtentwicklung der Ascomyceten. Eine pflanzenphysiologische Untersuchung. Leipzig 1863. 38 Seiten, 2 Taf. 4.

A. de Bary, Recherches sur le developpement de quelques Champignons parasites. Mémoire pour servir de réponse à une question proposée par l'académie des sciences en 1861 et pour servir de supplement aux travaux sur la question des générations dites spontanées. Ann. Sc. nat. [4]. Botan. XX. 1863 (1864). p. 1—148. Pl. 1—13.

Pringsheim, Ueber die Embryobildung der Gefäss-Cryptogamen und das Wachsthum von Salvinia natans. Berlin. Monatsberichte. 16. April 1863. p. 168—177.

Duchartre, Sur un cas de grossissement sans Fécondation des ovules du Cycas revoluta. Bull. de la Soc. Botan. IX. p. 531.

Ch. Fremond, Etudes sur l'évolution des bourgeous. Compt. rend. 20. Juli p. 142—145. und 24. Aug. 1863. p. 417—421.

H. Peter, Untersuchungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Brutknospen. 2. verm. Aufl. Hameln, 1863. VIII, 59 Seiten. 8. 3 Taf.

Alex. Dickson, Observations on the Embryogeny of Tropaeolum majus. Edinb. n. phil. Jour. XVII. 1863. p. 251—262. Pl. 4.

Jul. Sachs, Ueber die Keimung des Samens von Allium Cepa. Botan. Zeitung. 1863. p. 57—62, p. 65—70. Taf. III.

L. Cienkowski, Zur Entwicklungsgeschichte der Myxomyceten. Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botan. III. 1863. p. 325—337.

L. Cienkowski, Das Plasmodium. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. III. 1863. p. 400—441. Taf. 17—21.

de Bary, Die neueren Arbeiten über die Schleimpilze und ihre Stellung im Systeme. Flora 1862. p. 264.

C. Lindemann, Bau- und Entwicklungsgeschichte der Mycetozoen. Nach eigenen Untersuchungen besonders an Trichia und Arcyria. Bull. soc. imp. d. Naturl. de Moscou. 1863. Nr. 2. p. 389—421. 1 Taf.

J. Budge, Lehrbuch der speziellen Physiologie des Menschen. Leipzig. 1862. 8. 8. Aufl. — Zeugung und Entwicklung, p. 3—68. 5 Taf.

L. Hermann, Grundriss der Physiologie des Menschen. Berlin 1863. 8. Vierter Abschnitt: Entstehung, Entwicklung und Ende des Organismus. p. 363—403.

F. de Filippi, Alcune riflessioni generali sullo sviluppo dell' uovo e sulla

formazione dell' Embrione negli Animali. Archivio per la Zool. Anat. etc. I. 1861. p. 219.

F. de Filippi, Allgemeine Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Thiere. Moleschott's Untersuch. z. Naturl. d. M. IX. 1863. p. 114—128.

Ch. Renault, Origine et développement des Os. Paris 1863. 8. Atlas 28 Taf. Folio.

Carl Bruch, Untersuchungen über die Entwicklung der Gewebe bei den warmblütigen Thieren. Erste Lieferung. 194 Seiten 4. 6 Taf. und 28 Holzschnitte. (Abhandlungen der Senkenb. Gesellsch. Bd. IV). Frankfurt a. M. 1863.

H. Rathke, On the development of the Cranium in the Vertebrata. Nat. Hist. Review. April 1863. p. 234—251. (Uebersetzung des selten „Vierten Berichts über das naturwiss. Seminar in Königsberg". 1839).

Lereboullet, Recherches d'Embryologie comparée sur le developpement le la Truite, du Lézard et du Limnés. Cap. V. Parallèle entre de developpement des Poissons osseux et du Lézard représentant l'embranchement des animaux vertébrés et le développement de l'Ecrevisse et du Limnée représentant le groupe des animaux sans verétbres. Cap. VI. Resumé. Ann. des Sc. nat. [4]. Zool. XX. 1863. p. 1—58.

G. C. Wallich, On an undescribed indigenous Form of Amoeba. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. XI. 1863. p. 287—291. Pl. VIII.

G. C. Wallich, Further Observations on an undescribed indigenous Amoeba, with notices on remarkable Forms of Actinophrys and Difflugia. Ibid. [3]. XI. 1863. p. 365—371. Pl. IX.

G. C. Wallich, Further Observations on Amoeba villosa and other indigenous Rhizopods. Ibid. [3]. XI. 1863. p. 434—453 Pl. X.

G. C. Wallich, On the value of the distinctive characters in Amoeba. Ibid. [3]. XII. 1863. p. 111—152.

G. C. Wallich, Further Observations on the distinctive characters and Reproductive Phenomena of the Amoeban Rhizopod. Ibid. [3]. XII. 1863. p. 329—338.

G. C. Wallich, Further Observations on the distinctive characters and Reproductive Phenomena of the Amoeban Rhizopod. Ibid. [3]. XII. 1863. p. 448—468. Pl. VIII.

H. J. Carter, On Amoeba princeps and its Reproductive cells, compared with Aethalium, Pythium, Mucor and Achlya. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. XII. 1863. p. 30—52. Pl. III.

H. J. Carter, On the presence of Chlorophyll-cells and Starch-granules as normal parts of the organism and on the Reproductive Process in Difflugia pyriformis; also on a freshwater Species of Echinocystidia. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. XII. 1863. p. 249—263.

Ed. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte Wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt. Leipzig. 1863. VIII und 120 Seiten, 18 Kupfertaf. Folio.

Ed. Claparède, Zur Entwicklungsgeschichte der Tubulariaden, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 2—4. Taf. II. 1—5.

C. Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwicklung der Siphonophoren. Zeitschrift f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 536—563. Taf. 46—48.

Alex. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. VIII. Zur näheren Kenntniss der Velellidenform Rataria nebst Betrachtungen über die Velelliden im Allgemeinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 496—529. Taf. 40. 41.

Chr. Boeck, Bemaerkning angaaende Vexelgenerationen. Forhandlinger i Vidensk. Selsk. i Christiania. Aar. 1861. Christiania 1862. 8. p. 64—67.

Sars, Svar til Boeck's Bemaerkninger angaaende Medusernes Udvikling. Ibid. p. 82—84.

Chr. Boeck, Yderligere Bemaerkninger angaaende Medusernes Udvikling. Ibid. p. 111—118.

Sars, (Anmerkung dazu). Ibid. 118. 119.

Lacaze Duthiers, Histoire anatomique et physiologique du Corail. (Rapport par *M. de Quatrefages*) Compt. rend. 57. 28. Déc. 1863. p. 1067—1073.

V. Hensen, Ueber eine Brachiolaria des Kieler Hafens. Arch. f. Naturgesch. 1863. I. p. 242—246.

V. Hensen, Nachtrag zu dem Aufsatz über die Brachiolaria des Kieler Hafens. A. a. O. p. 363—364.

Ed. Claparède, Ueber eine neue Echinodermenlarve, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 7—8. Taf. I. 11. 12.

Wyville Thomson, On the Embryology of the Echinodermata. Nat. Hist. Review. July 1863. p. 395—415.

Allman, On a early Stage in the Development of Comatula. Report 32. Brit. Ass. Cambridge 1862. London 1863. Transact. p. 101.

Wyville Thomson, On the Embryology of Comatula rosea. Proceed. Roy. Soc. London. 5. Februar 1863. XII. p. 426—428.

Rud. Leuckart, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Bd. I. Schluss. p. 449—766. Leipzig. 1863. 8. c. Figg.

Alph. Milne Edwards et *Léon Vaillant*, Expériences sur l'infection du mouton par le Taenia coenurus. (Soc. de Biol. Mai 1863). Gaz. méd. [3]. XVIII. 1863. p. 705. 706.

B. Naunyn, Ueder die zu Echinococeus hominis gehörige Tänie. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863. p. 412—416. Taf. X. B.

H. Krabbe, Die isländischen Echinococcen. Archiv f. pathol. Anatomie. XXVII. 1863. p. 225—289.

Bertolus, Sur le développement du Bothriocephale de l'homme. Compt. rend. 57. p. 569—571. 21. Sept. 1863.

A. Boettcher, Mittheilungen über einen noch unbekannten Blasenwurm. Mit 1 lithographirten Tafel. [Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands abgedruckt.] Dorpat, 1862. 12 Seiten 8.

A. Fiedler, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Trichinen, nebst einigen Mittheilungen über die Einwirkung einzelner Medikamente und anderer Agentien auf dieselben. Arch. f. Heilkunde. Jahrg. V. 1864. p. 1—30.

W. C. Minor, On natural and artificial Section in some Chaetopod Annelids. Sillimàns Amer. Jour. of Arts and Science. Jan. 1863. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. XI. 1863. p. 323—333.

Ed. Claparède, Zur Entwicklung der Anneliden, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 63—88. Taf. VI—XI.

Alex. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. VII. Entwicklungsgeschichte und Brutpflege von Spirorbis spirillum. Zeitschr. f. wiss. Zool. XII. 1863. p. 486—495. Taf. 38. 39.

Fred. Adam Smitt, Bidrag til Kännedomen om Hafs-Bryozoernas utveckling. Diss. philos. Upsal. Upsala 1863. 40 Seiten 8.

Ed. Claparède, Cyphonautes compressus Ehrb. eine Acephalenlarve, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 107—110. Taf. XVIII. 15—18.

C. Semper, Reisebericht. Briefliche Mittheilung an *A. Kölliker*. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 559—570. Taf. 38. 39.

P. Fischer, Sur la coquille embryonnaire du Dolium perdix. Jour. de Conchyliologie. [3]. III. (Vol. XI.) 1863. p. 147—149.

W. Keferstein, In seiner Fortsetzung von *Bronn*'s Klassen und Ordnungen

des Thierreichs. Bd. III. Abtheil. 2. Leipzig 1863. 8. Entwicklungsgeschichte der Heteropoden p. 835—838; Entwicklungsgeschichte der Prosobranchien p. 993—1019.

F. de Filippi, Ueber die Entwicklung von Dichelaspis Darwinii, Moleschott's Untersuch. z. Naturl. d. M. IX. 1863. p. 113—120. Taf. 1. 2.

Ed. Claparède, Zur Entwicklung der Cirrhipedien, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 98—101. Taf. XVII. 15—26.

Alex. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. IX. Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Lepas pectinata. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 86—106. Taf. V. VI.

C. Claus, Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863. X und 230 Seiten und 37 Taf. 4^0.

Mich. Sars, Beskrivelse over Lophogaster typicus. En maerkvaerdig form af de lavere tifoddede Krebsdyr. Christiania 1863. (Universitäts Progr. for andet Halvaar 1862). IV und 37 Seiten und 3 Taf. 4.

John Anderson, On the Anatomy of Sacculina, with a Description of the Species. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. IX. 1862. p. 12—18. Pl. I.

Fritz Müller, Die zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse. Arch. f. Naturgesch. 1863. I. p. 24—33. Taf. III. 1—7.

Fritz Müller, Ein zweites Bruchstück aus der Entwicklungsgeschichte der Maulfüsser. Arch. f. Naturgesch. 1863. I. p. 1—7. Taf. I.

Ed. Claparède, Entwicklung von Mysis, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 92—94. Taf. XVII. 1—6.

Fritz Müller, Die Verwandlung der Granelen. Arch. f. Naturgesch. 1863. I. p. 8—23. Taf. II.

George Hodge, Observations on a Species of Pycnogon (Phoxichilidium coccineum), with an attempt to explain the order of its Development. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. IX. 1862. p. 33—43. Pl. IV. V.

Ed. Claparede, Zur Entwicklung der Pycnogoniden, in s. Beobachtungen u. s. w. Leipzig 1863. Fol. p. 104—105. Taf. XVIII. 13. 14.

Aug. Weismann, Die Entwicklung der Dipteren im Ei, nach Beobachtungen an Chironomus sp., Musca vomitoria und Pulex canis. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIII. 1863. p. 107—220. Taf. VII—XIII.

Aug. Weismann, Ueber die Entstehung des vollendeten Insects in Larve und Puppe. Ein Beitrag zur Metamorphose der Insecten. (Abhandlungen der Senckenberg. Gesell.) Frankfurt a. M. 1863. 36 Seiten. 3 Taf. 4. (auch als Habilitationsschrift der medicinischen Facultät in Freiburg).

And. Murray, On the early Stages of Development of Orthopterous Insects. Jour. Proceed. Linn. Soc. Zool. VII. 1863. p. 97—105.

Candèze, Histoire des métamorphoses de quelques Coléoptères exotiques. Mém. d. l. soc. roy. des Sc. de Liège. XVI. p. 325—410. Pl. I—VI.

J. Münter, Ueber den Hering der pommerschen Küsten und die an denselben sich anschliessenden Industriezweige. Arch. f. Naturgeschichte. 1863. I. p. 281—360. Taf. XII.

C. Th. von Siebold, Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863. VIII und 430 Seiten 8. c. figg.

A. Maslowski, Ueber einen Fischembryo in den Kiemen von Anodonta. Bull. soc. imp. d. Natur de Moscou. 1863. Nro. 1. p. 269—279.

P. Bret, Reproduction de l'éxtrémité caudale enlevée chez des poissons osseux. (Soc. de Biol. Mai 1863). Gaz. médic. [3]. XVIII. 1863. p. 791.

Max Schultze, Observationes nonnullae de ovorum Ranarum Segmentatione. Progr. acad. Bonn. 1863. 16 Seiten. 2 Taf. 4.

C. Bruch, Ueber die Verknöcherung der Wirbelsäule bei den Batrachiern. Würzb. naturw. Zeitschr. III. 1862. p. 225—237. Taf. V.

H. Müller, Ueber die Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarks bei Eidechsen und Tritonen. Würzb. naturw. Zeitschr. IV. 1863. p. 63—64.

C. Gegenbaur, Vergleichend anatomische Bemerkungen über das Fussskelett der Vögel. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1863. p. 450—472. c. fig.

J. Uffelmann, Der Mittelhandknochen des Daumens, seine Entwicklungsgeschichte und Bedeutung. Göttingen 1863. 19 Seiten. 1 Taf. 8.

Th. Huxley, Lectures on the vertebrate Skull. II. The Development of the Human Skull. Medical Times and Gazette. London 1863. II. p. 1—6, p. 57—60. c. figg.

J. Lockhart Clarke, Remarks on the Development of the Spinal Chord in Man, Mammalia und Birds. Philos. Transact. 1862. Vol. 152. Part. 2 p. 911—938. Pl. 45—48.

Bischoff, Ueber die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwicklung seines Eies. Sitz. Ber. Akad. d. Wiss. München. 1863. II. p. 44—55.

C. Hecker, Beschreibung eines Eies mit Embryo aus der 4—5 Woche der Schwangerschaft, in s. Klinik der Geburtskunde. Bd. II. Leipzig 1864. 8. p. 15. 16. Taf. I. 3. 4.

C. Hecker, Beschreibung eines Eies aus dem dritten Monat der Gravidität, bei welchem im Nabelstrange ein Vas omphalo-mesaraicum zum Nabelbläschen verläuft, in s. Klinik der Geburtskunde. II. p. 16. 17. Taf. I. 1.

C. Hecker, Beschreibung eines Eies aus dem dritten Monat der Gravidität mit Persistenz des Ductus omphalo-mesaraicus, in s. Klinik der Geburtskunde. II. p. 17. 18. Taf. I. 2.

Dohrn, Untersuchung von Abortiveiern aus früheren Schwangerschaftsmonaten. Monatsschr. f. Geburtsk. XXI. 1863. p. 30—60. Taf. 2.

Alf. Hegar, Beiträge zur Pathologie des Eies und zum Abort in den ersten Schwangerschaftsmonaten. Monatsschrift f. Geburtsk. XXI. Suppl. Heft. 1863. p. 1—66. Taf. 1—3.

Schrohe, Untersuchungen über den Einfluss mechanischer Verletzungen auf die Entwicklung des Embryos im Hühnerei. Diss. med. Giessen. 1862.

Donné, Expériences sur l'altération spontanée des oeufs. Compt. rend. 57. 24 août. p. 448—452.

Dareste, Note sur la cause des deplacements apparents de l'Allantoide dans l'oeuf de poule. Comptes rend. 56. 5 Jan. 1863. p. 48—50.

P. Broca, Du retard produit dans le developpement des oeufs lorsque l'incubation est suspendue pendant un certain temps (Soc. Biolog. Oct. 1862) Gaz. méd. de Paris [3]. XVIII. Fév. 1863. p. 119. 120.

Dareste, Nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosités. Compt. rend. 57. p. 445—448. 24 Aout. 1863.

Lereboullet, Recherches sur les monstruosités du Brochet observées dans l'oeuf et sur leur mode de reproduction. Ann. des Sc. nat. [4]. Zool. XX. p. 177—271. Pl. 2. 3.

Dareste, Sur le mode de Production de certaines formes de la monstruosité simple. Compt. rend. 57. p. 549—551. 21. Sept. 1863.

Dareste, Recherches sur l'origine et le mode de formation des monstres doubles à double poitrine. Compt. rend. 57. p. 685—688. 26. Octob. 1863.

C. Dareste, Mémoire sur la production artificielle des Monstrousités dans l'espèce de la Poule. Mém. d. l. Societé imp. des Scienc. de Lille. 1863. 43 Seiten 8.

P. Bret, Note sur deux poulets déradelphes. (Soc. de Biol. Jan. 1863) Gaz. médic. [3]. XVIII. 1863. p. 409. 410.

Chauveau, Remarques physiologiques à l'occasion d'un monstre double parasitaire hétéradelphe. Jour. de Physiologie. VI. 1863. p. 345—367.

Dareste, Sur un monstre simple dans la région moyenne, double supérieurement et inférieurement. Compt. rend. 57. 7. Sept. 1863. p. 495. 496.

Cienkowski beschreibt das Plasmodium (Protoplasma) der Myxomyceten genau und macht dabei noch manche bemerkenswerthe Mittheilungen über die Entwicklung dieser seit *de Bary*'s Untersuchungen so berühmten Wesen. Um die Bildung des Plasmodium aus den Sporen sicher zu stellen, machte *Cienkowski* Culturversuche auf dem Objectträger unter dem Deckglase. Bei Physarum album und Didymium leucopus gelang es ihm aus den Sporen Plasmodien zu ziehen und diese bei der ersten Art selbst bis zur Fruchtbildung zu verfolgen. Nach 24—36 Stunden findet man unter dem Deckglase das Beobachtungsfeld mit einer Unzahl schwimmender, auch amöbenartig sich bewegender Schwärmer bedeckt. Der aus der geplatzten Spore hervortretende Inhalt stellt ein Kügelchen vor mit Kern und Kernkörper, welches alsbald sich streckt, eine Geissel entwickelt und zu schwimmen beginnt. Dann verschmelzen mehrere Schwärmer zu einem amöbenartigen Körper mit contractiler Blase, aber ohne Geissel.

Auch bei einigen Monaden (Monas amyli und parasitica) wiederholte *Cienkowski* seine früheren Beobachtungen (s. Bericht für 1860. p. 167. 168) über amöbenartige Schwärmer. Beide Monaden nämlich besitzen schwärmende Zustände, welche sich in Amöben mit spitzen Pseudopodien verwandeln. Diese Amöben nehmen dann fremde Körper (Amylum, Chlorophyll) als Nahrung in sich auf und bilden darum eine Blase, die wächst und sich ganz wie eine Zelle verhält. Aus ihrem Inhalte bilden sich Schwärmer, welche zu Amöben werden und die ganze Entwicklungsweise von Neuem durchmachen. Hierdurch ist die Myxomyceten-Entwicklung mit der Entwicklung anderer Wesen in Zusammenhang gebracht. Immer mehr wird dadurch die Selbständigkeit der Amöben in Frage gestellt!

F. de Filippi führt den in der letzten Zeit von vielen Seiten ausgesprochenen Gedanken aus, die s. g. totale und partielle Dotterfurchung wäre sehr nahe mit einander verwandt und durch alle Uebergänge mit einander verknüpft. Seine bei Cirrhipedien gemachten Beobachtungen lieferten schon solchen Uebergangsfall der holoblastischen und meroblastischen Eier, und auch die Vogeleier ordnen sich der totalen Furchung unter, wenn man die Furche welche den Bildungs- vom Nahrungsdotter absondert als die erste Dotterfurche ansieht. Indem *Filippi van Beneden*'s Eintheilungsprincip nach der Entwicklung fortsetzt und die Cephalopoden, Mollusken und Würmer als besondere Gruppen unterscheidet, erhält er folgende Eintheilung des Thierreichs:

Epicotyledonen	Wirbelthiere.
Hypocotyledonen	Gliederthiere.
Procotyledonen	Cephalopoden.
Metacotyledonen	Mollusken.
Mesocotyledonen	Würmer.
Acotyledonen	Molluskoiden.
	Echinodermen.
	Cölenteraten.
	Protozoen.

Carter beschreibt mit dem Bau der grossen Amoeba princeps auch einige auf die Fortpflanzung bezügliche Beobachtungen. Man findet in ihr einen Nucleus, zuerst klein, dann schnell wachsend und sich durch Theilung vermehrend. Zuletzt findet man an 80 solcher $\frac{1}{1800}$ Zoll grosse Körper im Innern. Ob nun aus diesen Kernen wieder Amöben hervorgehen oder wie bei den Myxomyceten gegeisselte Schwärmer muss der Verf. noch unbestimmt lassen. Derselbe macht jedoch einige Andeutungen, dass bei dieser Amöbe Zoospermienartige Gebilde vorkommen könnten.

Aehnliche Kerne als Fortpflanzungsorgane beschreibt *Carter* von Difflugia pyriformis; hier gelang es ihm aber zu beobachten, wie aus diesem Kern nachdem sie frei wurden kugelige Körper mit ein oder zwei Geisseln sich bildeten, die anfangs umherschwammen, dann die Geissel verloren und wie kleine Amöben umherkrochen. *Carter* zweifelt nicht, dass diese Amöben später wieder zu Difflugien werden.

Wallace hat ähnliche Untersuchungen wie *Carter* über die Fortpflanzung der Amöben und amöbenartigen Rhizopoden angestellt. Danach scheint es als wenn diese Wesen Zwitter wären. Aus kernartigen Körpern die sich durch Theilung eines Nucleus bilden, gehen gewöhnlich bei einer Cystenbildung des Muttergeschöpfs die Jungen hervor, welche kleinen Amöben gleichen.

Lereboullet's Preisschrift über die vergleichende Entwicklungsgeschichte (siehe Bericht f. 1861. p. 210—213 und f. 1862. p. 214—218) ist nun vollständig erschienen und auch besonders herausgegeben. Im fünften Capitel stellt er die Entwicklung der Wirbelthiere (Barsch, Hecht, Forelle, Eidechse) derjenigen der Wirbellosen (Krebs, Limnäus) in parallelen Reihen gegenüber und begleitet sie mit allgemeinen erklärenden Bemerkungen.

C. Semper erwähnt einer lebendig-gebärenden Foraminifere (Nummulithes) von Luzon. In der äussersten Zellenreihe bilden sich in je einer Zelle aus der Masse des darin enthaltenen

Körpertheils je eine Mutterzelle einer neuen Colonie. Noch ehe diese neugebildeten Mutterzellen ausgebrochen sind, sind sie schon von ihrer Schale umgeben. Nach dem Austreten bilden sich dann kleinere Zellen in unregelmässiger Spirale um jede Mutterzelle herum, bis das Ende des Wachsthums der neuen Colonie bezeichnet wird durch die Reihe grosser Zellen, in welcher sich abermals neue Mutterzellen bilden.

Claparède beschreibt Eier und verschiedene Stadien der knospenden oder vielleicht richtiger der im Mutterleibe aus dem Ei entwickelten Jungen von der Eleutheria dichotoma. Wir können auf *Krohn*'s Darstellung (Bericht f. 1861. p. 166. 167) verweisen, der unser Verf. fast in allen Stücken beistimmt.

Ob die bisher als eine Velellidengattung angesehene Rataria Eschsch. wirklich ein selbständiges Thier oder nur ein Jugendzustand ist, konnte auch *Alex. Pagenstecher* nicht ausmachen. Jedoch stellte er fest, dass diese Thiere ebensogut Jugendformen von Porpita, als von Velella sein können und dass diese Gattungen wirklich Rataria-artige Entwicklungszustände aufweisen, andere Rataria aber auch als selbständige Thiere zu leben vermöchten.

Chr. Boeck hat Untersuchungen über die Bildung der Strobila aus der Scyphistoma angestellt, welche eines Theils der Auffassung von *Sars* und *van Beneden* widersprechen, andern Theils aber auch mit *Desor*'s Darstellung nicht ganz übereinstimmen. (Siehe d. Bericht f. 1860. p. 184). Nach *Boeck*'s Beobachtungen findet keine Quertheilung der Scyphistoma statt, wenn sie in die Strobila-Form übergeht, sondern im Grunde des Thiers unter der Körperhöhle (Magen) bildet sich ein Hohlraum in der Körpermasse, in diesem knospet die Leibesmasse auf, stülpt den Magen vor sich her und bildet sich zu einer Scheibe um, die sich allmählig zu kleinen Medusen umwandelt. Unter ihr bildet sich an der Knospe unter dem Magengrunde eine neue Medusenscheibe u. s. w. Wie sich diese innerliche Knospe nun verlängert und neue Medusenscheiben erzeugt, dehnt sie die Scyphistoma vor sich aus, die Körperhöhle (Magen) wird dabei durch Hervordrängen von der neu entstandenen Knospungshöhle her, ganz zum Verschwinden gebracht und vom oberen Theil der Scyphistoma existirt nur noch die feine äussere Körperhaut, welche wie eine feine Hülle die durch innere Knospung entstandenen Medusenscheiben überzieht und durch ihr Zerplatzen diesen die Freiheit giebt. Wie *Sars* und *van Beneden* angeben wird dabei der obere Theil der Scyphistoma zerstört, unter jener inneren Knospe

Boeck's besteht dieselbe aber fort und kann neue Tentakeln entwickeln und von Neuen durch innere Knospung abermals Medusenscheiben erzeugen. *Rasch* schenkte dieser Darstellung entgegen *Sars*, aus inneren Gründen und nach der Analogie mit andern Beispielen des Generationswechsels seinen Beifall, dem auch Ref. sich anschliessen und nur wünschen möchte, dass *Boeck* bald seine alle Beobachtungen so gut deutende Darstellung durch Abbildungen weiter erläuterte.

Lacaze Duthiers' grosse Preisschrift über die Naturgeschichte der edlen Coralle ist mir noch nicht zugekommen und ich muss daher folgende Bemerkungen darüber aus *Quatrefages*' Bericht an die Pariser Akademie entnehmen. Gewöhnlich sind bei der Coralle die Geschlechter völlig getrennt, bisweilen aber zeigt ein Stock an den verschiedenen Zweigen verschiedene Geschlechter, selten findet man beide an einem Zweige vereinigt. Das Ei macht die ersten Stadien der Entwicklung noch in der Eierkapsel durch und verlässt diese erst als frei umherschwimmendes Wesen, das die erste Zeit in der Leibeshöhle sich aufhält. Dieses Junge ist wurmförmig, trägt überall Cilien und enthält im Innern eine grosse Höhle in die vorn der weite Mund hineinführt. So bleibt es 14 Tage bis 3 Wochen, dann bildet sich um den Mund eine Wulst und darauf acht Höcker, und der strahlige Bau des Thiers ist angelegt. In der Körperwand bemerkt man die Anlagen der Spicula und bald setzt sich das Junge fest, wo dann nicht lange darauf auch eine Vermehrung durch Knospung beginnt.

Claparède beobachtete bei St. Vaast eine merkwürdige Entwicklung der freischwimmenden Brut der Tubularia (indivisa?) zu festsitzenden Polypen. (Siehe d. Bericht f. 1862. p. 186). Die Jungen sahen aus wie ein Doppelkegel, deren oberer grösserer an der Zusammensetzungsfläche gesimsartig vorsprang, deren unterer kleinerer unten abgestutzt war. Im Innern zeigte sich der ganze Körper ausgehöhlt und am untern abgestutzten Ende führte eine Oeffnung hinein. Am Gesimse entsprangen acht lange zellige nach abwärts gerichtete Tentakeln. *Claparède* beschreibt das Junge als eine kleine Qualle mit unentwickelter Schwimmglocke: sie trieben starr ohne Schwimmbewegungen umher. Nach einigen Tagen hat sich das Junge mit seinem Munde festgesetzt und bald bemerkt man oben auf der Schwimmglocke kleine Höcker die allmählig zu Tentakeln auswachsen, während sich zwischen ihnen der eigentliche Mund des Polypen aushöhlt. Die Randtentakeln vermehren sich, wachsen in die Länge und kehren sich nach oben: der frühere untere Kegel (der s. g. Magen der Qualle)

streckt sich in die Länge und ist der Stiel der jungen Tubularia. Nach *Claparède* wären hiernach die Tubularien mit dem Munde festsitzende Medusen, die ihre Tentakeln nach oben umgeschlagen haben und deren Magenhöhle am Schirmscheitel mit der Aussenwelt communicirt. Ref. erinnert daran, dass früher auch *van Beneden* die Entstehung des Campanularia-Polypen aus dem Umschlagen des Schirms des Eucope-Jungen und Festsaugen mit dem Munde dieser kleinen Qualle erklären wollte. Auch *Claparède*'s Darstellung lässt sich wohl anders auffassen, indem jenes quallenartige Wesen nur die freigewordene Polypenknospe sein wird, an der die Abschnürungsstelle noch mundartig auseinanderklafft; von vornherein ist die Spitze des oberen Kegels schon die Mundseite, wenn auch der Mund wie bei allen Knospen sich später wie die Leibeshöhle bildet. Die Stellung der Randtentakeln nach unten oder oben ist auch bei sehr jungen solchen Knospen schon eine wechselnde.

Wyv. Thomson beginnt eine mit Holzschnitten erläuterte Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Echinodermen, wo alle die wunderbaren Thatsachen zu einem zusammenhängenden Bilde vereinigt werden. Die bei uns s. g. Larven der Echinodermen, nennt er Pseudembryonen. Im ersten Abschnitt werden die Asteriden behandelt.

V. Hensen verdanken wir sehr bemerkenswerthe Beobachtungen über die Entwicklung des Asteracanthion rubens aus der Kieler Bucht. An künstlich befruchteten Eiern konnte *Hensen* die ersten Stadien beobachten. Nach dem Verf. besteht die Furchung in einer Sprossung, deren Product ein im Ei rotirender farbloser Embryo ist, welcher aus einem Gallertkern und einer einfachen Schicht umhüllender Zellen besteht. Bei der Weiterentwicklung verdicken sich die Zellen an dem Orte, wo der After liegen wird und alsdann treibt ein solider, sehr bald hohler und nach aussen mündender Zellenstiel in das Innere der Gallertsubstanz hinein. Nachdem der Stiel eine gewisse Länge erreicht hat, wendet er rechtwinklig umbiegend sich wieder der Oberfläche des Körpers zu, mit der er durch einen, zunächst sehr dünnen, Fortsatz verwächst. Bald jedoch wird auch dieser hohl, die Körperoberfläche vertieft sich hier zum Munde und der Darmkanal ist damit ge bildet. Dieser kugelige Embryo besitzt in seiner centralen Gallertmasse noch gar keine Zellen: diese sprossen erst vom Darmstiele hinein, mit dem sie eine Zeitlang noch durch einen dünnen Faden in Verbindung bleiben. Eine überaus merkwürdige Gewebsentwicklung! Nun ändert sich der Embryo

bald so um und erhält Wimpersäume, sodass man in ihm eine kleine Bipinnaria entdeckt. Im Laufe ihrer Weiterentwicklung aber legt sich in dieser Form noch nicht der Seestern an, sondern vorher bildet sich die Bipinnaria in eine Brachiolaria (wie die Charaktere dieser Larven von *Joh. Müller* festgestellt sind) um. Den Seestern konnte *Hensen* bis zum Kriechen im Glasgefäss verfolgen, wobei ihm nur am Oesophagus noch Reste der Brachiolaria sich zeigten. Ausser der Eigenthümlichkeit, dass bei der Entwicklung des Asteracanthion rubens diese zwei sonst allein vorkommenden Larvenformen (Bipinnaria, Brachiolaria) sich eine aus der andern hervorbilden, ist sie noch dadurch sehr auffallend, dass bei ihr überhaupt frei schwärmende Larven vorhanden sind, indem nach *Sars* bei Asteracanthion Müllerii diese Stadien ganz fehlen und aus dem Ei gleich kriechende oder sich anheftende Junge hervorkommen.

Knoch's schon im Jahre 1862 erschienene Abhandlung über den Bothriocephalus latus (aus den Mémoires de l'Acad. des Sc. de St. Petersburg T. 5. Nr. 5) ist auch jetzt noch nicht zu uns gelangt.

In den Nachträgen zum ersten Bande seines Lehrbuchs der menschlichen Parasiten beschreibt *Leuckart* nach eigenen Untersuchungen die ersten Stadien der Entwicklung des menschlichen Bothriocephalus. *Leuckart* legte die Eier dieses Bandwurms in Wasser und bemerkte nach 6 — 8 Wochen im Innern einen sechshakigen Embryo, der aus einer dunklen centralen Masse und einer hellen, peripherischen Schicht besteht. Nach etwa sechs Monaten (September — April) wurde der Eideckel abgeworfen und es schlüpfte ein kugeliger sechshakiger Embryo aus, der rundum von einem Kleide langer Cilien umhüllt war und einige Tage langsam und gravitätisch im Wasser umherschwamm. Dann fängt er an zu ruhen, streift sein Cilienkleid ab, ähnlich wie das Junge von Monostomum mutabile und beginnt zu kriechen. Weiter konnte *Leuckart* die Entwicklung leider nicht verfolgen. Nach *Knoch* sollten die bewimperten Jungen sich direct im Magen oder Darm des Wohnthiers zum Bothriocephalus umgestalten, oder aber die Eier selbst sollten in dem Darm des Wohnthiers selbst, ohne also jemals ein freies Leben zu führen, ihre ganze Entwicklung durchmachen. Mit dem Trinkwasser sollte die Ueberführung der Eier oder auch der Jungen des breiten Bandwurms geschehen. *Leuckart* hält alle diese Punkte für nicht bewiesen und betrachtet die ganze Entwicklung des Bothriocephalus von jenen nackten Jungen an, als eine offene

Frage. Nach *Leuckart* dürfte man auch hier wie bei Tänia einen Zwischenwirth erwarten.

Alph. Milne Edwards und *L. Vaillant* haben im Pariser Museum bestätigende Versuche mit der Erzeugung des Coenurus beim Schaf nach der Fütterung mit Taenia coenurus, welche *Küchenmeister* eingesandt hatte, angestellt.

Naunyn machte eine Fütterung von menschlichen Echinococcen an einem Hund, der schon fünf Tage vorher nur mit gekochter Speise genährt war; am 35. Tage fand er im Darm vereinzelt Taenia echinococcus, deren Haken genau abgebildet werden.

Nach *Krabbe* rührt die in Island so sehr ausgebreitete Echinococcen-Krankheit von der Infection mit der Taenia echinococcus der dort so sehr zahlreichen und in engster Berührung mit den Menschen lebenden Hunden her. Der Verf. hat im Jahre 1863 Island zur Feststellung dieser Thatsache besucht und wir dürfen einen eingehenden Bericht über die Resultate dieser Reise erwarten.

Leuckart beschreibt in seinem so inhaltsreichen Handbuche der menschlichen Parasiten grösstentheils nach eigenen Untersuchungen die Entwicklung der Trematoden. Bei der ersten Entwicklung findet eine endogene Zellenbildung im Ei (das *Leuckart* als Keimbläschen bezeichnet) statt und man findet dann einen Haufen Tochterzellen von der Membran der Mutternalzelle umschlossen. Später schwindet diese Haut und die Zellen wachsen rasch weiter. Nach *Wagener* und *Kölliker* soll sich das Ei durch Theilung zu diesem Haufen Embryozellen vermehren: *Leuckart* will auch diesen Modus für manche Fälle gelten lassen. Oft findet man Eier mit solchen Embryonen noch im Uterus, meistens sind sie aber schon abgelegt und diese Entwicklung geht in der Aussenwelt im Wasser vor sich (so Distomum hepaticum). Durch die Bewegungen des Embryos wird die Eischale gesprengt und es kommt bei den digenetischen Trematoden entweder ein nackter, kriechender oder bewimperter, schwimmender Embryo zum Vorschein. Aus diesem Embryo bildet sich die Redie oder Sporocyste. *Leuckart* fasst die Entwicklung der Redie auch in *Siebold*'s Jungen des Monostomum mutabile nicht als eine Bildung eines Thiers in einem andern auf, sondern betrachtet das wimpernde Siebold'sche Junge nur als die Wimperhülle der Redie. Die Bildung der Cercarien in diesen Ammenformen findet nun durch Vergrösserung und Umgestaltung von Zellenhaufen statt, welche *Leuckart* von den Epithelzellen der inneren Seite der Körperwand ableitet. Jedoch brauchen nicht alle Trematoden

Cercarien gewesen zu sein: in Sporocysten können auch direct Distomen entstehen und sich dort zur endlichen Entwicklung einkapseln (z. B. Leucochloridium).

Leuckart beschreibt die Entwicklung einiger für den Menschen wichtigen Trematoden nun genauer. Was den Leberegel (Dist. hepaticum) betrifft, so stellte der Verf. zunächst fest, dass die Eier desselben sich im Wasser entwickeln und aus ihnen bewimperte, frei umherschwimmende Junge hervorbrechen. Der Haufen Embryonalzellen im Ei wächst rasch, sodass er die Eischale fast ausfüllt und nur vom tropfenartig zusammenfliessenden s. g. Dotter (Eiweiss) auf eine Seite gedrängt wird. Der schwimmende Embryo hat eine dreieckige, langgestreckte Form, lange Cilien und vorn hinter der kurzen Basis des Dreiecks einen kreuzförmigen Augenfleck. Nach einiger Zeit ($^1/_2$ Stunde) wirft der Embryo das Cilienkleid ab und beginnt zu kriechen. Leider gelang es *Leuckart* nicht, seine interessanten Untersuchungen weiter fortzusetzen; doch zweifelt er nicht, dass diese Embryonen in Land- oder Süsswasserschnecken zu Sporocysten werden und auf der Weide in die Schafe gelangen. Fütterungen von Schnecken (Physa, Lymnaeus) oder deren eingekapselte Distomen gaben bisher bei Schafen noch ein negatives Resultat. Wegen vieler andern Details müssen wir auf das ohnehin überall verbreitete Original verweisen.

Ebenfalls beschreibt *Leuckart* in seinem Handbuche der menschlichen Parasiten auch die Entwicklungsgeschichte des medicinischen Blutegels, die durch *E. H. Weber* schon so berühmt, durch *Leuckart*'s Untersuchungen in anderen Punkten fast noch bemerkenswerther ist. Es findet hier nämlich ein Larvenzustand statt, den man mit dem Verf. ganz dem der Nemertinen im Pilidium und der Echinodermen in den Müller'schen Larven gleich setzen muss.

Nur im Eierstock findet man die Eier mit Keimbläschen und Keimfleck, in den Cocons, in denen zwischen 6—20 Eier enthalten sind, kann man diese Gebilde nicht mehr bemerken. Der Dotter erleidet eine totale Furchung, wobei einzelne Ballen sich in kleine peripherische Zellen verwandeln, andere centrale gross und rundlich bleiben. Nach etwa fünf Tagen sind die Eier zu 0,3 — 0,4 mm. grossen kugeligen Larven entwickelt, die aus einer dünnen Schicht kleiner Zellen bestehen, im Centrum die 15 — 18 grossen Zellen umschliessend und zwischen diesen ausgehöhlt einen flaschenförmigen Magen enthalten. Wenn diese Larve 1 — 1,5 mm. gross ist, zeigt sie deutliche Bewegungen und an der kurzen Speiseröhre einen

Pharynx. Dann auch entsteht eine Leibeshöhle, indem die peripherische Schicht kleiner Zellen sich in zwei Lagen spaltet, von denen eine die Aussenwand bildet, die andere sich den grossen Magen-umschliessenden Zellen anlegt und die eigentliche Magenwand vorstellt. Im Innern der Leibeshöhle findet man eine zellenhaltige Ernährungsflüssigkeit.

Nach *E. H. Weber* wird nun der Mund der Larve zum Munde des Blutegels, der Magen derselben zu Speiseröhre, Magen und Darm, indem an einer Seite der Larve meridianartig eine Streifenbildung statthat, die sich zum Nervenstrang gliedert, und an den Seiten den Larvenkörper umwächst, bis beide Seitenplatten auf dem Rücken wieder zusammen laufen. Nach *Leuckart*'s Untersuchungen geht die Bildung des Blutegels nun ganz anders vor sich. Nur ein Theil der Larven-Körperwand, der Larven-Mund und -Pharynx, trägt zu dessen Entwicklung bei, Larvenmagen und Hinterkörper bleibt dabei ganz unbetheiligt und, nur nicht so auffallend, hängt der Blutegel ebenso an seiner Larve, wie der Seestern an seiner Brachiolarie. *Weber*'s Zeichnungen stimmen völlig mit *Leuckart*'s Darstellung, nur die Auffassung ist ganz verschieden. Bei den Larven von 3 mm. Länge bemerkt man an der Innenseite der kleinzelligen Körperwand eine in der Meridianrichtung laufende vom Pharynx ausgehende Verdickung: die Anlage des Blutegels, der Bauchstreifen. Die Larve streckt sich in die Länge, wird bohnenförmig, schotenförmig und der Bauchstreifen verbreitert und verlängert sich ohne das Ende des Larvenkörpers zu erreichen. Im hinteren Theile der Larve entstehen nun noch besondere Larvenorgane, nämlich schlingenförmige Gefässe, die mit dem Blutegel selbst nichts zu thun haben und von ihrem Entdecker den Urnieren, z. B. der Pulmonaten, parallel gestellt werden. Auch die colossalen Zellen am Hinterende des Bauchstreifens der Clepsine (siehe Bericht für 1862. p. 204) werden ebenso gedeutet.

Der Bauchstreifen verhält sich nun in seiner weiteren Entwicklung ganz wie der Primitivstreifen der Arthropoden, nur mit dem Unterschiede, dass er nur einen Theil, nicht den ganzen Dotter umwächst und zum Embryo umformt. Von vorn her gliedert sich der Bauchstreifen und bildet in seinen Segmenten die Ganglien und Segmentalorgane. Vorn umwächst er von beiden Seiten den Larvenkörper völlig, hinten bleibt dieser stets unbetheiligt bei der Entwicklung des Egels und enthält den Larvenmagen, wie die Urnieren. Es wächst jetzt nur der Theil der Larven, welcher zum Bauchstreifen verwendet ist und bald erscheint daher der früher grosse

Larvenkörper als ein blosser Anhang auf dem Rücken und hinten am nun abgeplatteten Egel. Der Larvenmund und Larvenpharynx werden für die gleichen Theile des Egels verwendet, sein übriger Darmtractus höhlt sich selbstständig in der Masse des Bauchstreifens aus. Viele bemerkenswerthe Punkte dieser merkwürdigen Entwicklung mussten hier der Kürze wegen übergangen werden.

Ausgedehnte Untersuchungen hat *Claparède* über die Entwicklung der chätopoden Anneliden angestellt. *Joh. Müller* und *Max Schultze* theilten die Annelidenlarven in vier nach der Bewimperung verschiedene Abtheilungen: Telotrochae (Sars-Lovén'sche Larve), Mesotrochae, Polytrochae und Atrochae. Nach *Claparède* finden sich zwischen diesen Abtheilungen, von denen die letztere bisher blos von *Joh. Müller* beobachtet, noch wenig bekannt ist, die mannigfachsten Uebergänge. Der Verf. theilt diese Larven daher anders ein und zunächst danach, ob von Anfang an nur die bleibenden Borsten vorhanden sind, oder auch andere, vordere, sehr lange, später abfallende in zwei Gruppen: Perennichaeta und Metachaeta. Die letzteren zerfallen wieder, je nachdem sie Wimperbogen nur auf dem Bauch, oder nur auf dem Rücken, oder an beiden Seiten haben, in Gasterotrochae, Nototrochae und Amphitrochae (Leucodore, Spio, Nerine); die Perennichaetae dagegen theilen sich zunächst in Cephalotrochae (Polynoe, Sigalion, Lovén'sche Larve), die nur einen Wimperring zwischen Augen und Mund haben und in Polychaetae (Terebella, Arenicola, Chaetopterus, Sacconereis, Capitella), wo mehrere Wimperringe vorhanden sind. Daran schliessen sich dann auch die Atrochae von *Joh. Müller*.

Claparède beschreibt nun genau die Entwicklung von Terebella conchilega, Leucodore ciliata, Magelona sp., Polynoe, Odontosyllis und einem noch unbekannten Rückenkiemer, der bei St. Vaast und Norwegen vorkommt; wegen der ohne Abbildungen aber wenig verständlichen Details muss auf das schön ausgestattete Original verwiesen werden.

Alex. Pagenstecher beschreibt die Entwicklung von Spirorbis spirillum. Diese Thiere sind Zwitter und Eier und Samen schwimmen frei in der Leibeshöhle umher. Die Eier entstehen längs der äusseren Wand des Darms und gelangen, wenn sie reif und befruchtet sind, in den Stiel des Deckels; sie liegen dort nicht im centralen Hohlraum, sondern zwischen Haut und Cuticula, sodass die Art ihres Dahingelangens aus der Leibeshöhle unerklärt bleibt. Dort kann man einen grossen Theil der Entwicklung beobachten. Aus dem gefurchten

Dotter bildet sich eine primäre Embryonalanlage aus einer peripherischen helleren und einer centralen gelblichen Schicht. Nachdem dies Ei sich in die Länge gestreckt hat, schnürt es sich in zwei, dann in drei hinter einander liegende Lappen. Zwischen den zwei vorderen Lappen wachsen an zwei Stellen die Wimperepauletten, auf dem vorderen Lappen treten die vier Augen und vorn eine lange Geissel hervor. Unter den Wimperhöckern bilden sich dann zwei nach hinten gerichtete armartige Fortsätze (der Halskragen) und zwischen dem mittleren und hinteren Körpertheil bemerkt man ein Paar von Sichelborsten. Auf dem Kopfe sieht man die Anlagen zuerst von drei Tentakeln. In dem folgenden Stadium theilt sich der Mittelleib in vier Ringe, deren drei hintere Sichelborsten tragen. Nun treten die Jungen aus dem Brutsack (dem Deckelstiel) und man muss sie alsdann auf Pflanzentheilen im freien Wasser aufsuchen. Dort fand sie *Pagenstecher* nur 0,2 mm. gross, aber schon in einer kleinen Kalkschale und konnte die Vermehrung der Tentakeln, wie die Hervorbildung des Deckelstiels boobachten.

F. A. Smitt in Upsala liefert uns in seiner Dissertation sehr dankenswerthe Beobachtungen über die noch so unbekannte Entwicklung der Meeres-Bryozoen, wobei ausser der Bestätigung des *F. Müller*'schen Colonialnervensystem auch viele Mittheilungen über den Bau und den Polymorphismus dieser Thiere gemacht werden. Nach *Smitt* bilden sich bei den Bryozoen durch Knospung 1) Neue Zellen und zwar Thierzellen, Ovicellen, Ovicularien, Vibracularien und Wurzelfäden; 2) Keimkapseln, deren Bildung einen Zwischenzustand zwischen Ovicellen und Statoblasten darstellt; 3) Freie Embryonen an der Innenseite der Zellen. In den Thierzellen können so entstehen die Digestions- und Respirationsorgane, Eierstock und Hoden, bewimperte Embryonen, Statoblasten (bei Reduction der Digestions- und Respirationsorgane), Keimkapseln; in den Oricellen bilden sich die Embryonen theils wie in den Statoblasten, theils wie die bewimperten Embryonen in den Thierzellen. *Smitt* theilt nun specielle Beobachtungen mit von Crisia, Alcyonidium, Flustrella, Acea, Scropucellaria, Bugula, Flustra, Lepralia. Leider ist die Arbeit nicht von ganz nothwendigen Abbildungen begleitet.

Nach *Claparède* ist der von *Ehrenberg* beschriebene Cyphonautes, wie es *Leydig* und *Semper* schon vermutheten, kein Räderthier, wie der erste Beschreiber will, sondern die Larve einer Muschel, wahrscheinlich von Pecten oder Lima.

W. Keferstein beschreibt die ersten Stadien der Entwicklung von Carinaria mediterranea, welche von den durch *Gegenbaur* bei Pterotrachea bekannt gewordenen Verhältnissen fast nicht verschieden sind.

W. Keferstein fasst in seiner Fortsetzung von *Bronn*'s Thierreich den schneckenerzeugenden Schlauch in der Synapta besonders durch den Vergleich mit der Entwicklung der nun so genau studirten Sacculina (Peltogaster) als eine schmarozende Schnecke auf, die nur im Larvenzustand schneckenartig aussieht (Entoconcha), dann aber sich zu dem einfachen Schlauch umwandelt, in dem nur noch Geschlechtsorgane vorhanden sind.

Nach einigen Untersuchungen musste auch *W. Keferstein* bei Buccinum undatum und Nassa reticulata die Bildung des Embryos durch das Zusammenballen vieler Eier, wie es *Koren* und *Danielssen* darstellen, leugnen und die sehr überraschenden und leicht anzustellenden Beobachtungen, welche die Bergenschen Zoologen zu ihrer Auffassung führten, als ein Verschlingen von Eiern durch den kleinen Embryo deuten. (Vergl. *Meissner*'s Bericht f. 1857. p. 613— 617).

Nach *C. Semper* ist die Larve der Schmarozerschnecke Stylifer deckellos.

J. Anderson untersuchte eine neue Sacculina (Peltogaster) vom Bernhardskrebs (S. triangularis) in anatomischer Hinsicht und beschreibt auch das erste Stadium ihrer Entwicklung, wo die Larve ganz derjenigen der Cirrhipedien gleicht, zu denen auch nach *Anderson* diese merkwürdigen Schmarozer zu stellen sind.

F. Müller untersuchte ohne von den neueren europäischen Forschungen Kenntniss zu haben von Neuen (siehe Bericht f. 1862. p. 229) die von ihm s. g. Wurzelkrebse, Rhizocephala (Sacculina, Peltogaster etc.) und macht interessante Beobachtungen über ihre Entwicklung bekannt, welche im Wesentlichen die neueren Untersuchungen der schwedischen Forscher *Lindström**) und *Lilljeborg*, wie die *van Benden*'s (s. d. Bericht f. 1861. p. 206. 207) und *Anderson*'s bestätigen, in einigen Puncten aber weiter gehen.

Drei Tage nachdem die jungen Wurzelkrebse die Bruthöhle der Mutter in Nauplius-Form verlassen haben, nehmen sie eine Cypris-Gestalt an, ganz wie die Larven der Cirrhipedien. Das Rückenschild klappt muschelartig zusammen und vorn ent-

---

*) Om larven till en art af stägtet Peltogaster Oevers. K. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1855. p. 361—363. 1 Taf.

wickeln sich Haftfüsse, hinten sechs Paar langborstige Schwimmfüsse: die ersteren gehen aus dem vordersten Fusspaar der Nauplius-Form, ganz wie bei den Cirrhipedien, hervor. Weiter über die Cypris-Form hinaus war die Entwicklung nicht zu verfolgen.

Aehnliche Cypris-artige Krebschen sah *F. Müller* bisweilen mit ihren Haftorganen dem sackartigen Leibe von Peltogaster anhängen, wobei ihre Schalen und Schwimmfüsse ganz wie bei einer Cirrhipedie sich ausnahmen. Einmal fand der Verf. zwei solcher Wesen auf einem Peltogaster; allerdings waren es stets nur die Chitinhüllen ohne die Weichtheile, welche so beobachtet wurden, dennoch darf man mit *F. Müller* in diesen Krebschen vielleicht die bisher vergebens gesuchten Männchen des Peltogaster vermuthen. Dieselben würden gegen das Weibchen also in einem Larvenzustand stehen bleiben.

Solche Cypris-artige Larven von Peltogaster beschreibt auch *C. Semper* in seinem Reiseberichte von Manilla.

Was die Entwicklung der Copepoden betrifft, so darf man naeh *Claus* die bei niederen Krebsen (Daphnien) sonst stattfindende Parthenogenesis (siehe d. Bericht f. 1860. p. 197) hier nicht annehmen: ohne Begattung geht bei den Cyclops Weibchen nach *Claus'*, wie schon *Jurine's*, Beobachtungen keine Bildung von Eiersäcken vor sich. Eine einmalige Begattung reicht aber für mehrere Eierlagen aus, bei der jedes Ei von einem Tropfen aus der Kittdrüse umhüllt aus der Vulva tritt und die dort hängende Eiermasse, den s. g. Eiersack, vergrössert. Die Kittschicht bildet um jedes Ei eine Haut unter der die ersten Stadien der Entwicklung ablaufen. Das Ei erleidet dort eine totale Furchung und es bildet sich dann um dasselbe, wahrscheinlich durch Aufhellung der peripherischen Furchungskugeln eine Keimhaut. Eine Anlage eines Primitivstreifens (wie bei den meisten Gliederthieren) konnte *Claus* nicht beobachten: wie bei den Cirrhipedien bildet sich der Embryo aus der ganzen Keimhaut. Bald theilt sich das Ei der Länge nach durch zwei Querfurchen besonders an der Unterseite in drei Abschnitte (die drei Kopfsegmente) und bald sprossen an ihnen die Antennen und die zwei Paare von Schwimmfüssen. Vorn bildet sich alsdann die Oberlippe und das Auge und das Junge beginnt nun ein freies Leben.

Nach den früheren Angaben von *Claus* sollten aus dem dritten Gliedmaassenpaar dieser Larven nun die Mandibeln, Maxillen und Maxillarfüsse sich bilden (siehe Bericht f. 1860. p. 227), seine neuen Untersuchungen lehrten ihm aber, dass er sich in der Auffassung dieser schwer zu beobachtenden Ver-

hältnisse irrte. Aus dem ersten Paar der Larvenextremitäten bilden sich die ersten Antennen, aus dem zweiten die zweiten Antennen, aus dem dritten die Mandibulartaster: der Larve dienen aber alle zugleich als Schwimmorgane und zum Nahrungserwerb. Die eigentlichen Mandibeln wie die Maxillen und Maxillarfüsse sind Neubildungen, die ohne Betheiligung jener drei Larven-Extremitätenpaare erfolgen. Während die Larve verschiedene Häutungen durchmacht bilden sich die Segmente und Extremitäten aus. Im zweiten Larvenstadium, dem s. g. Nauplius-artigen, sind schon die Mundtheile und zwei vordere Schwimmfusspaare angelegt — im folgenden Stadium ist schon die Cyclops-Form deutlich und es bilden sich die drei hinteren Fusspaare und das Abdomen.

Claparède beschreibt die in der letzten Zeit auch von *Huxley* untersuchte Entwicklung von Mysis und stimmt in allen wesentlichen Puncten mit dem englischen Forscher überein. Das erste was man am Embryo beobachtet ist die Entwicklung des Postabdomens, das wie ein schwanzförmiger Anhang erscheint. Dann sprossen die vorderen und hinteren Antennen und die Mandibeln hervor, jedes auf einem deutlichen Segment sitzend. An den Kopfplatten wölben sich alsdann die mächtigen Augenstiele hervor und schnell von hinten nach vorn entstehen die 2 Paare Maxillen und 6 Paare Schwimmfüsse, jedes auf einem deutlichen Segmente. Darauf beginnt auch das Postabdomen sich zu gliedern. Der Mastdarm bildet sich als eine Einstülpung vom After aus.

F. Müller in Desterro beschreibt sehr genau die späteren Stadien der Entwicklung eines der Graneelengattung Peneus verwandten Krebses. Zuerst sehen die Larven aus wie Junge der Copepoden, dann wie Nauplius, darauf nehmen sie Zoëa-Form, zuletzt Mysis-Form an, wo sie dann endlich die Gestalt und Ausbildung ihrer Gattung erreichen. Wegen der vielen und durch genaue Zeichnungen erläuterten Details muss auf das Original verwiesen werden. Ebenso wegen des Verf. genauer anatomischer Beschreibung eines Stadiums aus der Entwicklung der Maulfüsser.

Claus hat in Messina das Phyllosoma untersucht, das nach den Angaben von *Couch*, *Coste* und den Deutungen *Gerstärker*'s die Larve von der Languste (Palinurus) sein sollte. (Siehe d. Bericht f. 1860. p. 224. 225). *Claus* verfolgte nun zunächst die Entwicklung der Eier von Palinurus und obwohl er damit nicht zum Abschluss gelangte, wurde es ihm nach dem Vergleich der Palinurus Embryonen und den jüngsten Phyllosomen unwahrscheinlich, dass die Phyllosomen in den Entwick-

lungskreis der Panzerkrebse gehören. Wegen der detaillirten Begründung dieses Zweifels muss auf das Original verwiesen werden.

Claus beschreibt ferner eine Krebslarve, die er Acanthosoma nennt und die vielleicht zu Lucifer gehört und erläutert die Entwicklung von Sergestes und Euphausia, bei der wir auf den Text und die Abbildungen des Originals verweisen müssen.

Sars beschreibt einen merkwürdigen Krebs, Lophogaster typicus, der sich u. a. durch verzweigte, halb unbedeckte, Kiemen auszeichnet und der sich in seinem Bau an Mysis und Euphausia anschliesst. Seine Entwicklung, die *Sars* theilweise beobachtete bietet ebenfalls viel Bemerkenswerthes und stimmt in den meisten Puncten mit der von Mysis überein, so dass sie sich von der gewöhnlichen Decapoden-Entwicklung sehr entfernt. Die Jungen verlassen das Ei in einem sehr unentwickelten Zustande, haben einen mit dem Rücken gegen den Dotter gebogenen Körper, an dem sich von vorn nach hinten die Extremitäten entwickeln. Die Augen bilden sich daran viel früher als bei Mysis, eben so die beiden Antennen-Paare und der Hinterleib. *Sars* stellt die Lophogastridae wie die Mysidae und Euphausidae an das Ende der Decapoden während er die Stomatopoda (Anomo-branchiata) als durch alle Uebergänge mit den Decopoda verbunden ganz einzieht.

F. de Filippi schildert die Entwicklung aus dem Ei von Dichelaspis Darwinii, einer Cirrhipedie aus der Kiemenhöhle von Palinurus vulgaris. Die mennig-rothen Eier sind 0,16 mm. lang und 0,08 mm. breit, haben ein deutliches Keimbläschen, wie eine Dotterhaut und im ersten Stadium darum noch eine feine, später zerreissende Haut, die *Filippi* Decidua nennt. Die Entwicklung beginnt mit einer Ringfurche, ziemlich in der Nähe des einen Pols. Das Ei zerfällt dadurch in zwei ungleiche Abtheilungen. Der kleinere Ballen theilt sich darauf durch eine Meridianfurche u. s. w., bis er einen Haufen runder Furchungskugeln darstellt, während der grössere Ballen allerdings auch noch einige Kugeln von sich abschnürt, im grössten Theile aber ungefurcht als Nahrungsdotter (Cotyledon) bestehen bleibt. Die Furchungskugeln umwachsen nun, ähnlich wie wir es z. B. von den Mollusken kennen, den Cotyledon und bilden alsbald eine Schicht von Zellen rund um ihn herum. Auch der Nahrungsdotter zerfällt in einzelne Kugeln, aber nie erhalten diese die Bedeutung von Zellen.

In dem folgenden Stadium spaltet sich die Zellenschicht um den Nahrungsdotter, die s. g. Keimblase, in zwei sehr deutliche Blätter, ein inneres (vegetatives) und

ein äusseres (animales). (Siehe unten die Beobachtungen von *Weismann* an Insecten). Nun tritt die Entwicklung der Cirrhipedien-Larve ein, wie sie aus vielen andern Beobachtungen bereits bekannt ist.

Alex. Pagenstecher macht einige interessante Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte von Lepas pectinata. Die jüngeren Stadien kamen nicht zur Beobachtung, stets waren die Larven schon im s. g. Cypris-ähnlichen Zustande. Die beiden Antennen erkannte der Verf. nicht allein als provisorische, sondern als bleibende Haftorgane der erwachsenen Lepade. Sie befinden sich dann am unteren Ende des Stiels und sind mit einer seitlichen Haftscheibe versehen, in die eine Kittdrüse mit langem Ausführungsgang ausmündet Zwischen diesen beiden Antennen liegt allerdings auf einem zapfenartigen Vorsprung der Stirn noch eine Haftscheibe, aber *Pagenstecher* schreibt derselben nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Der Verf. beschreibt dann die Häutungen und die Schalenbildung (als Zellenabsonderung). Was die Geschlechtsorgane betrifft, so münden die beiden Eileiter des einfachen Eierstocks nicht, wie *Krohn* will, am Basalgliede des ersten Fusspaars, sondern nach kurzem Verlaufe schon gleich hinter dem Stirnhöcker, also noch vor dem Munde. Der Hoden ist doppelt; von jedem Stück läuft ein Vas deferens zum Schwanzanhang (Penis), der von einem einfachen Samengange durchsetzt wird.

Claparède untersuchte die Entwicklung von Lepas anatifera, die so sehr der von *Filippi* beschriebenen Entwicklung von Dichelaspis ähnelt, dass wir die spezielleren Angaben übergehen dürfen, indem wir auf die genauen Zeichnungen des Verf. verweisen. *Claparède* beobachtete allerdings nie die Furchung des Dotters und meint dass die zweischichtige Keimhaut wie bei den Insecten und Spinnen (s. oben) entstehe.

Sehr eigenthümliche Beobachtungen konnte *G. Hodge* über die Entwicklung der Pycnogoniden (Phoxichilidium coccineum) anstellen. An den Zweigen der Stöcke von Coryne eximia fand er ziemlich häufig kleine kurzgestielte birnförmige Anschwellungen von dunkelbrauner Farbe, in denen sich ein junges Pycnogon befand von noch sehr niedriger Entwicklung. *Hodge* constatirte zunächst, dass die birnförmigen Anschwellungen wirkliche Ausstülpungen der Körperhöhle des Polypen seien und der Krebs also von der Leibesflüssigkeit der Coryne umflossen wurde. Schon 1859 hatte *Allman* dieselbe wunderbare Brutstelle beobachtet, aber seine zu kurze Bemerkung fand kaum Beachtung. Wie die jungen Pycnogonen in den

Polypen gelangten, konnte *Hodge* nicht ausmachen, nach ihm aber muss man sich vorstellen dass sie als Junge schon mit zwei Scheeren bewaffnet in den Magen der Coryne kommen und von dort diese Ausstülpungen der Körperwand erzeugen. Soweit entwickelt findet man nämlich die Jungen noch in der Eihaut und an den Beinen der Mutter befestigt. Dort sind sie $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{400}$ Zoll lange rundliche Wesen, jederseits mit drei Höckern, von denen die beiden vorderen in lange Fäden ausgezogen sind; im letzten Stadium haben sie vorn überdies noch die kräftigen Scheeren entwickelt und die beiden Paare Fadenanhänge zeigen sich deutlich als Beine. In diesem Zustande müssen sie frei werden und in der Coryne sich eine neue Brutstelle bilden. Die jüngsten Larven von dort, $\frac{1}{56}$ Zoll gross, haben nur Scheeren, gar keine Beine: die früheren Larvenbeine sind verschwunden. Dann sprossen drei, endlich vier Paar bleibende Beine hervor. In der Bruthöhle der Coryne erleidet der Krebs nach *Hodge* eine oder mehrere Häutungen. Hoffentlich füllen spätere Beobachtungen die Lücke in diesen Untersuchungen zwischen den Stadien der Jungen von den Beinen der Mutter und der Bruthöhle des Polypen bald aus.

And. Murray hatte früher in Uebereinstimmung mit *Owen*'s Ansichten Beobachtungen an den Eiern von Phyllium und Blatta veröffentlicht, aus denen hervorgehen sollte, dass die Insecten mit „unvollkommener Verwandlung" eigentlich doch eine vollkommene Verwandlung durchmachten, die Zustände der Larve und der Puppe aber in der Eischale eingeschlossen durchmachten. Obgleich bei den Pupiparen ja ähnliche Verhältnisse bekannt sind, haben sie jedoch bei jenen Orthopteren gar keine Begründung, und *Murray* erklärt seine früheren an trocknen Eiern angestellten Beobachtungen nun auch selbst für irrthümlich. „Ich weiss nicht, sagt er am Eingange, warum, aber ich habe immer gedacht, dass obwohl der Naturforscher ja ebenso leicht zu irren im Stande ist, wie andere Menschen, er doch widerstrebender ist seinen Irrthum zu gestehen." Dennoch berichtigt *Murray* selbst seine frühere Darstellung.

Aug. Weismann hat eine Reihe von ausgedehnten Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Diptern angestellt, die uns wichtige Ergänzungen und Berichtigungen zu den vorausgegangenen ähnlichen Arbeiten von *Kölliker*, *Zaddach*, *Leuckart*, *Claparède* und *Robin* liefern. Seine Beobachtungen stellte er vor allen an einer Art Chironomus an, die mit dem Ch. nigro-viridis Macq. am meisten Aehnlich-

keit hatte, ferner an Musca vomitoria und auch an Pulex canis.

Die 0,24 mm. langen, 0,096 mm. dicken Eier von Chironomus werden in Reihen auf 15 mm. langen Gallertcylindern abgesetzt, die frei im Wasser schwimmen und die man sich meistens leicht verschaffen kann. Der eine Eipol ist spitz, dort liegt im Embryo der Schwanz, der andere Pol ist breit, dort entwickelt sich der Kopf. Die äussere Eihaut (Chorion) ist fest, dünn und structurlos, die Dotterhaut ist sehr dünn und ebenfalls ganz structurlos. Die Mikropyle ist sehr klein und befindet sich im Kopfpol des Eies. Die Entwicklung bis zum Ausschlüpfen dauert im Mai etwa sechs Tage: *Weismann* theilt sie in drei Perioden. 1) Von der Befruchtung bis zur Anlage der Keimwülste und der Urtheile des Kopfes, 2) die Zusammenziehung der Keimwülste, 3) von der Beendigung der Zusammenziehung der Keimwülste bis zum Ausschlüpfen des Embryos.

Die jüngsten Stadien des Eies konnte der Verf. nicht beobachten, stets war schon auf der Oberfläche des Dotters gleich unter der Dotterhaut eine Schicht einer homogenen, durchsichtigen Masse abgelagert, das Keimhautblastem und am spitzen Pol, wo dies Blastem nicht unmittelbar der Dotterhaut anlag befanden sich in diesem Zwischenraume vier 0,013 mm. grosse Zellen mit 0,0068 mm. grossem Kern, die Polzellen. Wie diese Zellen entstehen, blieb dem Verf. unbekannt, doch glaubt er, dass dies nach Art der freien Zellenbildung geschehen wird und findet dazu bei Musca viele Anhaltspuncte, aus denen hervorgeht, dass diese Bildung nicht, wie *Robin* will, als eine Knospenbildung der Keimhaut anzusehen ist. Das Keimhautblastem verdickt sich nun überall und es erscheinen alsdann in ihm in gleichen Abständen von einander runde helle Flecke, die sich bald als scharf contourirte 0,0086 mm. grosse kugelige Bläschen zeigen. Sehr bald bemerkt man dann eine Differenzirung des Blastems um diese Bläschen, es findet dort eine Hervorragung des Blastems nach der Keimhaut zu statt und nicht lange und man hat kugelige Zellen in denen jene Bläschen die Kerne vorstellen. Die Oberfläche des Blastems sieht nun von den kugeligen Zellen maulbeerartig aus und nach dem Centrum zu stossen diese klaren Zellen dicht an den körnigen dunklen Dotter. Dann bildet sich von neuem eine helle Schicht um den dunklen Dotter, zwischen ihm und jener Zellenlage, das innere Keimhautblastem, und nimmt an Dicke schnell zu. Aber neue Zellen entstehen hierin nicht, sondern auf Kosten dieser Schicht

wachsen die äusseren Zellen nach dem Centrum hin aus, werden dadurch länglich und bald bedeckt den Dotter eine einzige Schicht langer Cylinderzellen wie ein Epithel, die Keimhaut. Nur am spitzen Pol hat die Keimhaut zwei Schichten von Zellen, indem die dortigen Polzellen sich eifrig durch regelmässige Theilung vermehrt haben und dort mit einer Lage kleiner rundlicher Zellen jene Cylinderzellen eine Strecke weit überziehen.

Wie es schon bekannt war, tritt also bei den Dipteren und wahrscheinlich bei allen Insecten keine Dotterfurchung ein, sondern die embryobildenden Zellen entstehen in anderer Weise auf der Oberfläche des Dotters, ohne das sein Inneres dabei bemerklichen Antheil nimmt. Nach *Weismann* entstehen diese Keimhautzellen nach dem Schema der „freien Zellenbildung" und auch *Claparède*'s Angaben über diese Verhältnisse bei Spinnen (s. d. vorigen Bericht p. 219 . . .) lassen sich nur in dieser Weise auffassen, für die auch viele Angaben *Agassiz*' von andern Thieren sprechen. *Robin* (siehe d. vorigen Bericht p. 225 . . . .) lässt diese Zellen nach Art der Knospung aus dem Dotter entstehen: in den Beobachtungen stimmen ziemlich alle Angaben überein und eine fortgesetzte Untersuchung wird hoffentlich auch bald diese Verschiedenheiten der Deutung ausgleichen. Auch ein Keimbläschen konnte *Weismann* im reifen Ei nicht mehr finden und an der Bildung der Keimhautzellen kommt ihm daher hier kein Antheil zu. Für die Spinnen giebt *Claparède* jener Auffassung noch Raum und für viele niedere und höhere Thiere hat mit Sicherheit das Keimbläschen eine zellenerzeugende Thätigkeit.

Wenn etwa neun Stunden nach dem Beginn der Entwicklung die Keimhaut fertig ist und in gleichmässiger Dicke den ganzen Dotter umhüllt, fangen ihre langen Cylinderzellen an sich, wahrscheinlich durch Theilung, zu vermehren und den Dotter so mit mehrfachen unregelmässigen Schichten kleiner Zellen zu überziehen. Am spitzen Pol wird diese zellige Eihaut auf Kosten des Dotters an der Rückenseite besonders dick, der Schwanzwulst, und bald entsteht der Keimstreifen, die erste Anlage des Embryos. Es ist dies ein Wulst der Keimhaut, der in der Medianrichtung die Bauchseite des Dotters überzieht, aber auch vom stumpfen und spitzen Pol ab so weit auf die Rückenseite hinübergeschlagen ist, dass er auch dort den Dotter fast ganz verhüllt. Nur ein schmaler Raum an den Seiten des Eies und auf dem Rücken rechtfertigt die Auffassung des Keimstreifens als ein zur Rückenseite aufgeschlagener Bauchwulst. Nach *Weismann* bildet sich

dieser Keimstreifen nun plötzlich, indem die Keimhaut an jenen eben bezeichneten Stellen an den Seiten und auf dem Rücken des Eies zerreisst, dort den Dotter zu Tage treten lässt und nur an den übrigen Stellen, welche im Zusammenhang die Form jenes um den Dotter gewundenen Streifens haben, persistirt. Auch *Kölliker* und *Zaddach* geben solches Reissen der Keimhaut an, während man es von vornherein wahrscheinlicher finden möchte ein Zerreissen nicht anzunehmen, sondern an jenen Stellen nur ein Verdünnen und Klarwerden der Keimhaut zu erwarten. Bei Musca entsteht der Keimstreifen nach *Weismann* in dieser letzteren Weise und der Verf. unterscheidet danach zwei Arten der Bildung des Keimstreifens, durch Zerreissung und ohne Zerreissung der Keimhaut und nennt den ersteren einen regmagenen, den andern einen aregmagenen Keimstreifen.

Der Keimstreifen besteht nun aus einem centralen Theil und zwei zur Rückenseite aufgeschlagenen, vorn die kürzere Kopfkappe, hinten den viel längeren dorsalen Keimstreifen, mit dem Schwanzwulst als Ende. Schwanzwulst und Kopfkappe stossen fast an einander. An beiden Enden des Keimstreifens bildet sich nun eine Querfalte: diese beginnen gegen einander zu wachsen bis sie endlich zusammenstossen und verschmelzen. So entsteht auf dem Keimstreifen eine oberflächliche dünne Zellenlage, das Faltenblatt, welche dem Hautblatt *Zaddach*'s entspricht, obwohl *Weismann* diesem Beobachter entgegen dasselbe nicht aus einer Spaltung der Keimhaut, wie bei den höheren Thieren, sondern wie gesagt aus einer Faltenbildung entstehen lässt.

Gleichzeitig mit der Bildung dieses Faltenblattes beginnt der Keimstreifen sich in zwei symmetrische Hälften zu theilen: die Keimwülste, welche die ersten Anzeichen des bilateralen Baues des Insects gewähren. Von Innen heraus nämlich spaltet der Keimstreifen in der Medianlinie allmählig in seiner ganzen Dicke, während zugleich der Dotter sich kammartig als die mediane Dotterfirste in diese Längsspalte erhebt.

Dort wo die Keimwülste sich zuerst deutlich ausbilden, nicht weit vor der Mitte der Bauchseite, entstehen bald die drei Kopfsegmente, welche später die drei Paar Fresswerkzeuge tragen. Wie die Keimwülste selbst bilden sich auch diese Querwülste zu Anfang von Innen her, indem der Dotter sich leistenartig zwischen sie schiebt.

Während der Ausbildung der Keimwülste, die von vorn nach hinten weitergeht, umwächst das Faltenblatt völlig die

Keimhaut, verharrt aber nur kurz in diesem Zustand. Bald nämlich spaltet es nach *Weismann* in seiner ganzen Dicke in der Medianlinie und zieht sich auf die Seitentheile des Eies zurück: hinten werden sie dort wenig deutlich, vorn aber am Kopf treten sie an den Seiten als scharf umschriebene Räume hervor: die Scheitelplatten (procephalic lobes *Huxley*). Vom vorderen Theil dieser Platten bilden sich später die Antennen hervor, die also vom Faltenblatt entstehen, nicht wie die Fresswerkzeuge von den Keimwülsten. *Zaddach* und *Huxley* geben diese Verhältnisse ähnlich an.

Vorn am Kopf wo die Keimwülste zusammenstossen verlängern sie sich alsbald in einen unpaaren Fortsatz, den *Weismann* als Vorderkopf (ebenso wie *Zaddach*) bezeichnet, während die Scheitelplatten an dessen Ende nach dem Rücken hin zusammenrücken. Zwischen Vorderkopf und den hinten darauf folgenden Keimwülsten bildet sich später der Mund aus. Der Schwanztheil schlägt sich während dess in den Dotter hinein um und wenn er sich später wieder ausstreckt, hat sich zwischen diesen zu einander geschlagenen Theilen der After gebildet, so dass der umgeschlagene Theil auf der Rückenseite liegen bleibt.

Nun beginnt die zweite Periode der Entwicklung, in welcher eine Menge Veränderungen vor sich gehen, während die Keimwülste sich von den Seiten her immer mehr nach der Bauchseite zu rundlichen Wulsten zusammenziehen.

Am Kopftheil erkennt man deutlich die drei Segmente der Fresswerkzeuge, das Paar der Antennenfortsätze, den Vorderkopf (Oberlippe) und die Scheitelplatten. Alles dieses rückt nun am Embryo mehr nach vorn und wird vom Rumpfe durch eine Querfurche abgetheilt: der Kopf ist dadurch als ein Ganzes vom übrigen Körper gesondert. Die Anhänge des Kopfes wachsen mehr hervor und richten sich dabei nicht nach unten, sondern mehr oder weniger gerade nach vorn: so kommen die Fresswerkzeuge neben den Mund zu liegen, nicht mehr wie anfangs hinter ihm. Auf der Rückenseite bilden hinten die Scheitelplatten den Kopf, nach vorn aber weichen sie auseinander und lassen in einem dreieckigen Raum die Keimwülste frei zu Tage treten, aus denen dort das Schildchen (Clypeus) entsteht.

Während dieser Umwandlungen bilden sich die Ursegmente des Körpers, zwölf an der Zahl, rasch von hinten nach vorn fortschreitend, ähnlich wie Kopfsegmente zuerst von Innen her. Dabei beginnt die Keimanlage sich grade zu strecken, indem der Schwanztheil sich nach hinten richtet,

nicht mehr zum Rücken aufgeschlagen verharrt und dort den Dotter nur von dünner Schicht bedeckt zu Tage treten lässt. Oesophagus und Afterdarm sind nun deutlich.

In der dritten Periode entwickeln sich zunächst die Kopfanfänge weiter. Die hinteren Maxillen wachsen in der Mittellinie zusammen und es unterliegt nach *Weismann* keinem Zweifel, dass bei Chironomus und Musca die Unterlippe aus der Verwachsung der hintern Maxillen entsteht. Ebenso sah es *Huxley* bei Aphis, *Weismann* meint aber, um *Zaddach*'s und *Claparède*'s abweichende Angaben zu erklären, dass es bei andern Insecten sich anders verhalten möchte. — Die vorderen Maxillen bilden sich in stumpfe Taster um, die Mandibeln werden hakenförmig. Am Vorderkopf kann man alsbald die Oberlippe, das untere Kopfschildchen und den Clypeus unterscheiden, und die hinten abgerundeten Scheitelplatten bilden den Scheitel des Kopfes.

Nun bildet sich auch der Darmtractus völlig aus: die beiden Enddarme, die zwischen den Keimwülsten ausgehöhlt wurden, wandeln die inneren Zellen zu einem Epithel um und der centrale noch übrige Dotter auf den diese Darmtheile zuführen, umhüllt sich wahrscheinlich mit einem Blastem und erzeugt darin Zellen, die an jenes Epithel sich anschliessen und den Darmtractus vollständig machen, in dessen Innern der Haupttheil des Dotter liegen bleibt. Die Ursegmente umwachsen nun nach dem Rücken zu den Darm und die noch ausserhalb dieses liegenden Dotterreste und dann bemerkt man auch die ersten Spuren der Leibeshöhle.

Jetzt tritt auch eine Differenzirung der embryonalen Zellenmassen ein und sie trennen sich in eine oberflächliche und eine innere Schicht: aus der ersteren entsteht die Haut und die Muskeln, aus der innern das Nervensystem und der Darm. Jene oberflächliche Schicht ist jedoch keineswegs das Faltenblatt und nach *Weismann* muss man die von *Zaddach* auf die Insecten ausgedehnte Blättertheorie verwerfen.

Die Bildung der Ganglienkette beginnt am Kopf und schreitet nach hinten fort: sie geschieht direct aus der grössten Masse der Keimwülste, so dass zu Anfang die Ganglienkette als ein ausserordentlich voluminöses Organ erscheint. Auf dem vordersten Ganglion entstehen die zwei Paar einfachen Augen und wenn auch die Afterfüsse hinter dem Kopf und am Hinterende fertig sind, ist die etwa ein halbes Millimeter lange Larve zum Ausschlüpfen bereit und schwimmt dann schlängelnd im Wasser umher.

Was nun die besondere Entwicklung einiger Organe der Larve betrifft, so liefert *Weismann* hauptsächlich bei Musca mehrere interessante Beobachtungen. Die vier schlauchförmigen Blinddärme vorn am Chylusmagen, wie die *Malpighi*'schen Gefässe entstehen aus einer anfangs soliden Verdickung der zelligen Darmwand, in die hinein vom Darmlumen aus die centrale Höhlung sich bildet: also grade wie bei ähnlichen Drüsen der höheren Thiere. Die Tracheen haben, wie es seit *Herm. Meyer* schon bekannt war, eine sehr eigenthümliche Entwicklung. Einmal nämlich entstehen die grossen Stämme in ganz anderer Weise, als die kleinen die Organe umspinnenden Verzweigungen. Von den Stigmen her bilden sich die grossen Stämme nach Art der Drüsenschläuche indem sie zwischen die Zellen hinein sich aushöhlen und diese zu einer aus einfacher Zellenlage bestehenden Wand um sich lagern. Später verschmelzen diese grossen runden Zellen mit einander und sondern an der inneren Seite eine Cutikula ab, die dann bald spiralige Verdickungen (Spiralfaden) zeigt und allmählig so hervortritt, dass die bildenden Zellen an ihrer Aussenseite ganz als Nebensache erscheinen. Die Endigungen der Tracheen werden nicht mehr durch ein Zusammenlagern mehrerer Zellen und Culden einer elastischen Membran als Cuticula entwickelt, sondern formen sich im Innern von langen Spindelzellen, die den Enden der Tracheenäste büschelartig aufsitzen. Wie der Spiralfaden der Nesselfäden der Cölenteraten bildet sich auch hier im Zelleninhalte ein fester Strang, der darauf in seiner Axe sich aushöhlt und mit Luft füllt.

Der Fettkörper entsteht aus derselben Zellenlage wie das Tracheensystem, ähnlich auch das Nervensystem, in dem die Nerven selbst als Ausläufer der anfangs kugeligen Zellen sich bilden werden.

Eine Fortsetzung seiner Arbeit über die Entwicklung der Insecten liefert *Aug. Weismann* in seinen Beobachtungen über die Entstehung des vollendeten Insects in der Larve und Puppe, die in den Abhandlungen der Senckenberg'schen Gesellschaft und auch als Freiburger Habilitationsschrift erschienen. Als Beobachtungs-Objecte dienten ihm Musca vomitoria, Simulia sericea und Chironomus.

Zunächst führt der Verf. an, dass die Thorax-Anhänge wie der Kopf des Imago nicht erst in der Puppe sondern bereits in den letzten Zeiten des Larvenstadiums gebildet werden. Obwohl dies Verhältniss noch jetzt nicht allgemein bekannt ist, beschreiben es doch bereits *Swammerdam* und *Burmeister* und am genauesten *Agassiz* in seiner wenig verbreiteten Ab-

handlung: On the classification of Insects from embryological data (1851). Schon in der ganz jungen Larve werden diese Theile angelegt, entstehen aber durchaus selbständig ohne jede Betheiligung der äusseren Haut und zwar aus einer von einer besonderen Haut umhüllten Anhäufung von Zellen die wie Nervenzellen aussehen, mit den Nerven auch direct zusammenhängen und vom Verf. der Kürze wegen auch Ganglien genannt werden. Diese Bildungsganglien entstehen zunächst in Form kleiner Scheiben, die sehr auffallend im Larvenkörper liegen und nicht übersehen werden können. So haben wir im Thorax fünf oder sechs Paar Bildungsscheiben, aus denen die drei Ringe des Thorax und deren Anhänge sich hervorbilden. Aus diesen Zellenmassen entwickeln sich entweder gefaltete Membranen (Flügel, Thoracalstücke), oder sie schnüren sich durch Entstehen spiraliger Furchen zu einem einzigen unverästelten Zellenstrang ab (Antennen, Beine), oder es werden mehrere verästelte Stränge abgeschnürt (Tracheenkiemen von Simulia, Chironomus). Stets entwickeln sich diese merkwürdigen Bildungsscheiben im Verlaufe eines Nerven, oder als Wucherung der Zellenhülle einiger Tracheenstämme. Wir hoffen, dass wir im nächsten Bericht weitere Nachricht geben können von diesen wichtigen und fruchtversprechenden Untersuchungen des Verfassers.

Siebold konnte die von *Aug. Müller* entdeckte, drei Jahre dauernde Verwandlung des Ammocoetes branchialis im Petromyzon Planeri genau verfolgen und wir müssen seiner auch von einigen Abbildungen begleiteten Beschreibung dieser merkwürdigen Verhältnisse um so dankbarer sein, als ihr Entdecker die ausführliche Darstellung derselben noch immer der Wissenschaft schuldig geblieben ist.

Max Schultze beschreibt die Entstehung der Furchen im Froschei und erläutert die Beschreibung durch sechszehn schöne Abbildungen auf zwei Tafeln. Bei Rana temporaria war der Prozess am leichtesten zu verfolgen: von einer kleinen kurzen Spalte aus bildet sich endlich die erste Meridianfurche. Schon die Ränder dieser frühsten kleinen Spalte zeigen Falten, die dann an der Furche, wenn sie den Aequator erreicht am schönsten zu sehen sind. Sie wurden schon von *Prévost* und *Dumas*, wie von *Bär* beobachtet, *Reichert* studirte sie genauer und bezeichnete sie als Faltenkranz. Je tiefer die Spalte wird, um so mehr fliessen die kleinen Falten in einander, vermindern sich dadurch an Zahl und rücken scheinbar auseinander. Zuletzt verschwinden sie ganz, die weit klaffende Furche schliesst sich und erscheint nur noch wie ein scharfer Strich. Jede sich neu bildende Furche zeigt so anfangs einen

Faltenkranz, wir folgen dem Verf. aber nicht weiter in der Beschreibung der Furchen, die nach und nach schnell (aber nie blitzschnell wie *Remak* angiebt) den Dotter zertheilen und in die mancherlei Unregelmässigkeiten, die ohne für die weitere Entwicklung schädlich zu sein, sich dabei zeigen können. *Schultze* verweilt am Ende seines ersten Abschnittes dann bei der Frage, ob die Eier und Furchungskugeln Membranen hätten, welche *Reichert* so entschieden ihnen zuspricht und grade im Faltenkranze dafür die Beweise findet. *Schultze* hält den Faltenkranz für Falten die in der äusseren zähen, schleimigen Schicht des Dotters entständen, wenn im Innern desselben die Contractionen beginnen, welche die Furchungskugeln bilden und führt aus dass auch an in Oxalsäure gehärteten Eiern nie eine Membran nachzweisen war.

Zuletzt bespricht *Max Schultze* den von *Bär* s. g. Keimpunct (Cicatricula nach *Prévost* und *Dumas*) im Froschei, welchen er als Keimgrube, Fovea germinativa bezeichnet.

Bald nach der Befruchtung beginnt die Grube zu verstreichen und deutet dadurch von allen Erscheinungen zuerst die wirksame Befruchtung an. Die erste Furche läuft neben der Grube, nicht durch sie. Nach *Bär* geht von der Grube aus ein Canal in's Innere des Dotters und *Max Schultze* meint, dass sie die Mikropyle der Froscheier sei, durch die die Zoospermien in dasselbe gelangten. Oft fand nämlich der Verf. an in Oxalsäure gehärteten gefurchten Froscheiern grosse Mengen von Zoospermien zwischen den Segmenten. — Schliesslich bestätigt es *Schultze*, dass bei den befruchteten Eiern, die schwarze oder gelbe Seite nach oben sich wendet, die helle nach unten, während die unbefruchteten Eier in beliebiger Lage verharren.

Gegenbaur hat interessante Untersuchungen über die Bildung des Fussskeletts der Vögel angestellt, die vor allen für die Deutung dieser Knochen von Wichtigkeit sind. Am fünften Bruttage des Huhns unterscheidet man deutlich das Femur, Tibia und Fibula, einen queren Tarsus und drei Metatarsi; Phalangen sind noch nicht gesondert. Man hat also alle typischen Beinknochen und ein Os tarsometatarsi existirt noch nicht. Fünf Tage weiter haben die Knochen sich mehr ihrer bleibenden Form genähert, aber der Tarsus ist noch deutlich vorhanden, jedoch der Quere nach getheilt, so dass ein Stück der Tibia, das andere den drei Metatarsi anhängt. Später sind diese Stücke mit jenen Knochen verwachsen und das Fussgelenk liegt in jener Theilstelle des Tarsus. Dabei sind die drei Knochen des Metatarsus in einen verschmolzen. Das Os tarso metatarsi besteht also nicht aus den beiden Knochen,

welche der Name andeutet, sondern enthält vom Tarsus nur ein Stück, dessen oberes Ende wie eine Epiphyse der Tibia anhängt. Das Fussgelenk der Vögel ist danach ein Tarso-Tarsalgelenk. Noch ist *Gegenbaur*'s Abhandlung dadurch wichtig, dass es die Verschmelzung verschiedener Embryonalknochen (Tarsus, drei Metatarsi) zeigt, welche eine s. g. rückschreitende Metamorphose charakterisirt.

*Birnbaum**) liefert in einer kleinen selbstständigen Schrift, die auch zugleich als Habilitationschrift in Giessen erschienen ist, einige Beiträge zur Kenntniss des Baues der Eihäute der Säugethiere. Zunächst beschreibt er die Eier des Schweins, des Schafes und des Hirsches und beschäftigt sich alsdann mit der Histologie der Eihäute, besonders der beiden zuerst erwähnten Thiere. Es liegen darüber bis jetzt nur wenige Untersuchungen vor und von Neueren sind es besonders *Remak* und *Kölliker*, deren Arbeiten hier Berücksichtigung verdienen. Der Verf. schliesst sich in Bezug auf die Sonderung des Eies in Häuten und der daraus erfolgenden Bildung des Embryos ganz an *Remak* und nimmt mit ihm ein oberes Keimblatt (sensorielles) ein mittleres Keimblatt (motorisch-germinatives) und ein unteres Keimblatt (Darmdrüsenblatt) an.

Das Amnion entsteht aus dem s. g. Hornblatt und aus dem Hautblatt, also aus dem oberen und mittleren Keimblatte, das erste bildet dabei das Epithel, das andere die eigentliche Membran des Amnion. Die innere Schicht, das Epithel, besteht aus schönen, grossen, polygonalen Zellen, die äussere Schicht zeigt eine leicht streifige Grundsubstanz mit verschiedenen Zellenelementen, besonders Spindelzellen und scheinbar freien Kernen. Das Wachsthum des Amnion geschieht nun besonders in der äusseren Haut und zwar durch eine Zunahme der fibrillären Grundsubstanz und eine Vermehrung der Spindelzellen. Die Grundsubstanz scheint durch inneres Wachsthum und durch Ausscheidung der Spindelzellen zuzunehmen und später scheinen diese ihre Membranen theilweise zu verlieren und als freie Kerne weiter zu existiren. Später erscheint die Grundsubstanz von einem Fasernetz durchzogen, das nach dem Verf. von den Spindelzellen ausgehen solle, obwohl er diesen Zusammenhang nicht nachweisen konnte.

Das Epithel erleidet bei Wiederkäuern alsbald ebenfalls Veränderungen, indem es sich zu zottenartigen Bildungen verdickt. *Cl. Bernard* hat neuerdings die Aufmerksamkeit auf

---

*) Untersuchungen über den Bau der Eihäute bei Säugethieren. Berlin 1863. 90 Seiten, 3 Taf. 8.

diese inneren Amnion-Papillen gelenkt, indem er ihnen eine zuckerbildende Function zuschreibt. Unser Verf. beschreibt ihre Bildung und ihren Bau genau, übersieht dabei aber ganz, dass dieselben schon 1857 von *Dreier* in einer, wie ich glaube, unter des verstorbenen *Beckmann*'s Leitung gearbeiteten Würzburger Doctordissertation*) untersucht wurden. Diese Papillen sind solide Wucherungen des Epithels, an denen die äusseren Zellen sich alsbald abplatten, während die centralen rund und strotzend bleiben. Von der unteren Haut des Amnion ziehen nach dem Verf. Züge von Spindelzellen nach den Basen der Papillen und der Verf. glaubt, dass diese Zellen hier wie Saftzellen, als Ersatz für Gefässe, dienten. — Beim Schwein erleidet das Amnion-Epithel auch Umwandlungen, indem einzelne Zellen sehr anschwellen und zu grossen Blasen werden (Epithelialblasen).

Was das Chorion betrifft, so bemerkt der Verf. zunächst, dass er sich zur Injection der Gefässe mit bestem Erfolg nach *Engelbach*'s Rath s. g. Chromdinte (Lösung von Campeche Holz-Extract mit etwas neutralem chromsauern Kali) bedient habe. Die ersten Anlagen des Chorions wurden nicht beobachtet und blieb es danach unentschieden, ob es zu Anfang primäre, structurlose Zotten treibe oder nicht. Auch hohle Epithelwucherungen der Membr. serosa, wie sie *Kölliker* annimmt, konnte der Verf. nie finden, stets waren auch die jüngsten Zotten im Innern solide und mit einer Wucherung der Bindegewebshaut gefüllt und überzogen vom Epithel der Serosa. Ueber diesem Epithel liegt noch ein Beleg von Cylinderzellen, Pflasterzellen und freien Kernen, die der Verf. von der Uteruswand entstehen lässt. Der Gefässreichthum der Zotten ist nach dem Verf. ein ausserordentlicher: „In eine jede Zotte tritt von dem unter dem eigentlichen Chorion befindlichen Schleimgewebe aus, das die grösseren Gefässstämme trägt, ein Arterienstämmchen ein und theilt sich nun sogleich in mehrere Aeste und zwar an je einer Theilungsstelle in mehrere nicht bloss in zwei: jeder dieser Aeste theilt sich nun wieder und so geht die Theilung rasch weiter bis wir eine starke baumförmige Vereinigung von Arterien besitzen, die zuletzt in Capillaren übergehen. Diese bilden aber kein eigentliches Capillarnetz, sondern die Capillaren enden in Schlingen, oft mehrere auf einem Arterienstämmchen, die in sich selbst zurücklaufend dann in feinste Venenästchen übergehen."

*) *J. C. H. Dreier*, Einiges über das Amnios der Kuh. Diss. med. Würzb. 1857. 31 Seiten 8.

Nach *Bischoff* fällt die Ranzzeit des Fuchses nicht wie *Hausmann* angiebt in den Januar, sondern (wenigstens 1863) in die Mitte des Februar.

An ihm eingesandten Geschlechtsorganen der brünstigen Füchsinnen konnte *Bischoff* einige Stadien der Entwicklung des Eies beobachten. Es zeigte sich dabei die grösste Uebereinstimmung mit den vom Hunde bekannten Verhältnissen. Das Ei, gleich nach dem Austritte aus dem Eierstock befruchtet, gelangt in etwa 8 Tagen in den Uterus. Am 20—21 Tag zeigt sich die erste Embryonalanlage. Nach 9 Wochen erfolgt die Geburt.

Bischoff führt auch vom Fuchsei Beobachtungen an, nach denen wahrscheinlich ist, dass nach abgelaufener Furchung die ganze Masse des Dotters sich wieder vereinigt und dann erst die Zellenbildung beginnt, die zur Darstellung der Keimblase führt. Die Furchungskugeln haben nicht, wie u. A. *Reichert* will, die Bedeutung von Zellen.

Auch die so oft discutirte Ueberwanderung der Eier aus einem Uterushorn in das andere, findet in *Bischoff*'s Beobachtungen eine Stütze. In einer Füchsin fand er nämlich im rechten Uterus fünf, im linken 3 Eier, dagegen im rechten Eierstock nur 2, im linken 6 Corpora lutea. Während also im Ganzen acht Eier und acht gelbe Körper vorhanden waren, zeigten sich beide Dinge an den beiden Uterusseiten nicht übereinstimmend vertheilt, was am einfachsten durch eine Ueberwanderung der Eier erklärt würde.

Hecker beschreibt in seiner Klinik der Geburtskunde einige junge menschliche Eier. Das jüngste derselben war 17 mm. lang und 14 mm. breit und enthielt einen kleinen wohlausgebildeten Embryo. *Hecker* schätzt den Embryo 14 Tage, das Ei 4—5 Wochen alt: danach wäre der Embryo im Wachsthum zurückgeblieben. Nach den Aussagen der Mutter war der Abortus drei Wochen nach dem ersten Ausbleiben der Periode geschehen. An dem Embryo erkennt man bei 40facher Vergrösserung die drei Gehirnblasen, die Kiemenbogen, eine Andeutung der oberen Extremität, Nabelblase und Allantois. Das Amnion bemerkte der Verf. nicht, auf der Zeichnung tritt es aber ganz deutlich zwischen Nabelblase und Kopf hervor. Das Verhältniss der Allantois wird nicht näher beschrieben. — Die beiden andern Eier stammen aus dem dritten Monat und zeichnen sich durch Persistenz des Nabelganges und der Vasa omphalo mesaraica aus, wie es sonst schon oft beobachtet wurde.

Dohrn beschreibt eine Reihe von Abortiveiern, theilweise aus der frühsten Zeit, die in pathologischer Hinsicht besonders

in Bezug auf die Eihäute und die Windungen der Nabelschnur viel Bemerkenswerthes darbieten.

A. Hegar liefert Beiträge zur pathologischen Anatomie des menschlichen Eies und vor allen der Decidua desselben. Die Decidua vera bildet nach *Hegar* bald einen geschlossenen Sack, wie die Decidua reflexa, bald hat sie am Muttermunde eine Oeffnung. Zwischen beiden Deciduen existirt ein Hohlraum und wenn sie beide später auch unmittelbar auf einander liegen, scheinen sie doch nicht zu verwachsen. Nach *Hegar* ist die Zahl der Fehlgeburten in den ersten Monaten der Schwangerschaft eine ausserordentlich grosse: in Darmstadt wo jährlich etwa 650 rechtzeitige Geburten vorkommen, erhielt der Verf. allein in einem halben Jahre 35 Abortiveier, die sicher nur einen kleinen Theil der wirklich stattgehabten Aborte repräsentirten. Der Verf. beschreibt 14 Abortiveier meistens aus dem dritten Monat, genauer.

Lereboullet's schon früher (Bericht f. 1861. p. 224. 225) erwähnten Untersuchungen über die Monströsitäten der Hechtembryonen und die Art ihrer Bildung sind nun ausführlich in den Annales des sciences naturelles erschienen.

PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

D^R. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1863.

Von

Dr. **G. Meissner,**

Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher.

L. Hermann, Grundriss der Physiologie des Menschen. Berlin 1863.
W. Wundt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Erste Lieferung. Erlangen 1864.
J. Budge, Compendium der Physiologie des Menschen. Leipzig 1864.
H. Milne-Edwards, Leçons de la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. VIII. 1. partie. Paris 1863.
Stenhouse Kirkes, Handbook of physiology. 5. edition. London 1863.
J. Shea, A manual of animal physiology. London 1863.
P. Schützenberger, Chimie appliquée à la physiologie animale, à la pathologie et au diagnostic médical. Paris 1864.

Erster Theil.

Ernährung.

Diffusion.

Ch. Matteucci, Sur la diffusion des gaz à travers certains corps poreux. — Comptes rendus 1863. II. p. 251.
E. Guignet, Diffusion von Flüssigkeiten durch poröse Körper. Nach Comptes rendus 1862. Nov. Chemisches Centralblatt 1863. p. 169.
H. Hoffmann, Ein Diffusionsversuch. — *Poggendorff*'s Annalen. Bd. 117. p. 263.

Matteucci theilte der französischen Akademie Beobachtungen mit über grosse Verschiedenheiten bei der Gasdiffusion durch trockne poröse Septa einerseits, anderseits durch feuchte thierische und pflanzliche Häute, bei denen man sich darüber

verwundern muss, dass dem Verf. Alles das, was seit langer Zeit über diesen Gegenstand bekannt ist, so völlig unbekannt geblieben ist.

Guignet fand, dass die Trennung der Krystalloidsubstanzen von Colloidsubstanzen durch Dialyse ebenso vollständig, wie mit Pergamentpapier (vergl. d. Ber. 1861. p. 235) auch mit porösen Thongefässen gelingt. Aus einer Lösung von Gummi und Zucker in einer Thonzelle diffundirte (gegen Wasser) nur Zucker, kein Gummi; aus einer Lösung von Caramel und doppelt kohlensaurem Kali nur letzteres; aus einer Lösung von Baumwolle in Kupferoxydammoniak diffundirte nur das Kupfersalz, nicht die Baumwolle.

Guignet's Vorstellung über die Wirkung der Scheidewände bei der Dialyse weicht von der *Graham*'s ab mit Bezug eben auf die porösen Thonsepta; kleinere Moleküle würden leichter durchgelassen, als grössere, meint *G.*, wie bei einem Siebe; die Colloidsubstanzen besässen ein grösseres Molekularvolumen.

Die von *H. Hoffmann* mitgetheilten Diffusionsversuche betreffen den einseitigen Wasserstrom zum Gummi, wie er sich herstellt, wenn Wasser und Gummilösung durch eine thierische oder pflanzliche (Pergamentpapier) Membran getrennt sind, und die Verwerthung dieser Erscheinung zur Erklärung des Blutens der Rebe und analoger Vorgänge bei Pflanzen. Wie der Verf. mit Recht bemerkt, handelt es sich bei jenem einseitigen Wasserstrome streng genommen um eine Quellungserscheinung.

Indem wegen des ausschliesslich pflanzenphysiologischen Interesses der Versuche auf das Original verwiesen wird, ist noch hervorzuheben, dass die genannten verschiedenen Membranen sich ungleich verhielten, durch das Pergamentpapier ein rascherer Wasserstrom statt fand, die thierischen Membranen (Herzbeutel vom Kalb, Schweinsblase) weit grösseren Widerstand darboten.

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung. Lymphe.

C. F. Schönbein, Ueber die katalytische Wirksamkeit organischer Materien und deren Verbreitung in der Pflanzen- und Thierwelt. — Journal für praktische Chemie. Bd. 89. p. 323.

J. Cohnheim, Zur Kenntniss der zuckerbildenden Fermente. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 241.

J. P. Domenie, Eenige proeven ter toetsing van *Schiff*'s theorie over de pepsine-vorming. Dissertation. Groningen 1863.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die Schicksale der Galle im Darmkanal. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 519.

L. Thiry, Ueber eine neue Methode, den Dünndarm zu isoliren. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. W. in Wien 1864. Nr. 6.

A. Röhrig, Ueber den Einfluss der Galle auf die Herzthätigkeit. — Archiv der Heilkunde 1863. p. 385.
C. Ludwig, Ueber den Ursprung der Lymphe. — Medicinische Jahrbücher d. Zeitschr. d. k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1863.
L. Parisot, Recherches expérimentales sur l'absorption par le tégument externe. Comptes rendus 1863. II. p. 327.
Deschamps, Sur la question de l'absorption de médicaments par la peau saine. — Comptes rendus 1863. II. p. 561.

Wie *Schönbein* mittheilt, besitzt menschlicher Speichel das Vermögen, Wasserstoffsuperoxyd unter noch merklicher Entbindung von Sauerstoffgas zu zerlegen. Speichel mit Wasserstoffsuperoxyd-haltiger Guajaklösung zusammengerührt färbte dieses Gemisch ziemlich bald noch deutlich blau. Nasenschleim wirkte ebenso. (Verschiedene Schleimhäute zerlegten auch das Wasserstoffsuperoxyd, bläuten aber nicht die eben genannte Guajaktinctur).

Cohnheim fällte Speichel mit grösseren Mengen von basisch phosphorsaurem Kalk und erhielt durch Auswaschen des Niederschlages klare Lösungen, welche, wenn nicht mehr Wasser, als das Speichelwasser betrug, angewendet war, ebenso stark auf Stärkekleister wirkten, wie der Speichel; dabei aber zeigten diese Lösungen keine auf eiweissartige Körper zu beziehende Reactionen. Das auf Amylum wirkende Ferment konnte aus dieser Lösung durch Alkohol gefällt werden und löste sich dann wieder langsam in Wasser zu wirksamer Lösung. Durch Eintrocknen auf einer Glasplatte bei niederer Temperatur wurde das Ferment, mit Salzen verunreinigt, als weisses in Wasser sehr schwer lösliches aber noch wirksames Pulver gewonnen. Auch gelang es, jedoch unvollkommen, aus jener Lösung das Ferment durch Cholesterin (nach *Brücke*) niederzureissen. *C.* erhielt auch das Speichelferment, wenn er Speichel mit der drei- bis vierfachen Menge 80% Alkohol versetzte und den im Laufe einiger Tage abgesetzten Niederschlag nach Auswaschen mit starkem Alkohol und Aether mit Wasser extrahirte, wobei das Ferment in Lösung ging, eiweissartige Körper ungelöst blieben. In den auf diese vorstehend genannten Weisen erhaltenen relativ reinen Fermentlösungen zerstörte Siedhitze, wie beim Speichel selbst, unwiederbringlich die Wirksamkeit.

Aus den kalt bereiteten Infusen menschlicher Parotis und Submaxillardrüse konnte *Cohnheim* gleichfalls wirksame Fermentlösungen darstellen, so wie auch diese Infuse selbst wirksam waren. Dagegen fand der Verf. die Infusionen der Speicheldrüsen vom Schwein und Rind unwirksam zur Verwandlung von Amylum in Zucker.

Cohnheim urgirt ganz besonders, dass das Ferment des Speichels, so wie die übrigen in thierischen Secreten vorkommenden Fermente nicht eiweissartiger Natur seien; hierüber ist man, so scheint es, auch wohl ziemlich einverstanden; etwas Anderes ist es, wenn man vermuthet, die Fermente seien nahestehende Abkömmlinge eiweissartiger Substanz, wie sie denn manche Aehnlichkeit mit den Peptonen haben.

Domenie stellte einige Versuche an zur Prüfung der Angaben und Schlussfolgerungen von *Schiff*, betreffend die sog. Ladung des Magens mit Pepsin. Die Resultate widersprachen *Schiff*'s Angaben. Wiederholt wurde einem Hunde mit Magenfistel 14 bis 36 Stunden nach einer reichlichen Fleischmahlzeit ein Tüllsäckchen mit Eiweisswürfeln in den meist leeren Magen gebracht und dieses Eiweiss wurde ganz oder grösstentheils verdauet; auch wurde keineswegs mehr davon verdauet, wenn zum Zwecke der von *Schiff* behaupteten Ladung eine sog. peptogene Substanz, Dextrin einverleibt wurde. (Vergl. die Versuche *Schiff*'s im Bericht 1860 p. 260 u. f.) Es erhielten ferner zwei Hunde eine reichliche Fleischmahlzeit; der eine wurde 20 Stunden nachher getödtet, wobei der Magen leer, mit saurer Reaction angetroffen wurde. Der andere Hund erhielt zuvor noch das Wasserextract von 100 Grms. Brod und wurde nach einigen Stunden, gleichfalls 20 Stunden nach der Fleischmahlzeit getödtet; der Magen war ebenfalls leer und sauer. Nun wurden nach *Schiff*'s Angabe die Schleimhäute beider Mägen auf ihre Verdauungsfähigkeit geprüft, und dieselbe erwies sich gleich gross. Murmelthiere und Kaninchen, denen die *Schiff*'schen Dextrinklystiere seit mehren Tagen verabreicht waren, boten durchaus keine andere Beschaffenheit ihres Mageninhalts und ihrer Magenschleimhaut dar, als übrigens gleich gehaltene Exemplare ohne jene Klystiere. Ebenso negativ fielen Versuche aus, in denen die Dextrinlösung in die Vene injicirt wurde. (Vergl. die bezügl. Versuche *Schiff*'s a. a. O. p. 263.)

Hoppe fand im Inhalt des Dünn- und Dickdarmes bei Hunden, so wie früher auch im Koth, einen sehr bedeutenden Gehalt an Stearin- und Palmitinsäure neben relativ geringen Mengen unzersetzter Fette. Dieser Befund scheint dem Verf. darauf hinzuweisen, dass die Zerlegung der Fette durch Pankreassecret bei der Verdauung derselben in viel grösserm Umfange stattfinde, als man im Allgemeinen anzunehmen geneigt sei. Abgesehen davon, dass jene Beobachtung Nichts enthält, was auf das Pankreas hinwiese, so ist es ja nicht sowohl eine Zerlegung der Fette überhaupt im Darmkanal, welche man

zurückgewiesen hat, als vielmehr eine Zerlegung zum Zweck der Resorption der fetten Säuren als Seifen, und für diese spricht denn auch *Hoppe*'s Beobachtung eben nicht, weil dieselbe grosse Mengen Fettsäure bis in die Fäces hinein nachweist.

Thiry theilte ein neues Verfahren, Darmfisteln anzulegen, mit. Bei Hunden wird aus einem Schnitt in der Linea alba eine Dünndarmschlinge hervorgezogen, und aus dieser unter Schonung des Mesenteriums und dessen Inhalts ein 10—15 Cm. langes Stück ausgeschnitten. Das Magen- und Afterende des Darms wird mit der gewöhnlichen Darmnaht wieder vereinigt; das isolirte Darmstück an dem einen Ende mit der gekreuzten Darmnaht verschlossen, reponirt und mit dem andern offenen Ende in die Bauchwunde eingenähet. — Wenn die Hunde nicht an Peritonitis zu Grunde gingen, so erholten sie sich bald, und 14 Tage nach der Operation konnte das isolirte Darmstück zu Versuchen benutzt werden, was bei einiger Schonung lange Zeit fortgesetzt werden konnte.

Für gewöhnlich war die Secretion der Darmdrüsen fast gleich Null; aber schon geringe mechanische Reize vermochten die Secretion in Gang zu setzen. Als Maximum wurden von einem Darmstück mit 30 □Cm. Schleimhautoberfläche 4 Grms. Darmsaft in einer Stunde erhalten. Auch 0,1% Salzsäure reizte die Drüsensecretion an; doch standen alle Arten von Reizungen sehr gegen die mechanische hinsichtlich der Wirksamkeit zurück.

Das gewonnene Secret war dünnflüssig, hell weingelb, stark alkalisch, brauste mit Säuren und enthielt einen eiweissartigen nach schwachem Ansäuern durch Erhitzen coagulirbaren Bestandtheil. Das specifische Gewicht und die chemische Beschaffenheit des Secrets waren unter allen Umständen sehr constant; das Gewicht betrug 1,0115; in 100 Theilen enthielt der Saft 0,8013 Eiweiss, 0,7337 sonstige organische Substanz und 0,8789 feuerbeständige Salze.

Auf Amylum und Fette wirkte der Darmsaft des Hundes nicht; dagegen löste er Fibrin, schien aber seltsamer Weise auf andere Eiweisskörper nicht zu wirken, namentlich nicht auf geronnenes Eiweiss und auf frische Fleischfaser. Die Lösung des Fibrins ist nicht etwa auf das freie oder kohlensaure Alkali des Secrets allein zu beziehen, wie *Thiry* durch Vergleichsversuche feststellte.

Hoppe untersuchte die Lithofellinsäure aus einem Bezoar und fand, dass dieselbe, der Cholalsäure im Ganzen zwar ähnlich, aber verschieden durch Krystallform und Verhalten der

Salze, als eine der Cholalsäure analoge Substanz aufgefasst werden kann und vielleicht selbst das Spaltungsproduct einer gepaarten Gallensäure ist.

Wenn es nur darauf ankommt, die Gegenwart der Cholalsäure in den Fäces der Hunde nachzuweisen (vergl. d. vorj. Bericht p. 273), so extrahirt *Hoppe* dieselben nur mit kaltem Alkohol, den Rückstand mit Wasser und den Rückstand dieses Extracts mit Alkohol, aus welchem Cholalsäure neben Cholesterin krystallisirt. Zur Gewinnung der Säure in möglichster Reinheit und Vollständigkeit ist auf p. 520 im Original ein Verfahren angegeben. Zwischen der aus Hundefäces gewonnenen und der aus Rindsgalle durch Behandlung mit Kalilauge dargestellten Cholalsäure besteht ein molekularer Unterschied, welcher sich theils bei der Krystallisation, theils in dem Verhalten zum polarisirten Lichte zeigte; die aus Hundefäces gewonnene Säure hatte ein stärkeres Drehungsvermögen.

Im Rinderkoth fand *Hoppe* gleichfalls Cholalsäure, daneben aber auch Glycocholsäure. Da die Hundsgalle fast nur Taurocholsäure enthält, diese aber viel leichter durch Kochen mit Kalilauge oder durch Fäulniss gespalten werden kann, als die Glycocholsäure, so scheint nach dem Befunde beim Rinderkoth dasselbe auch für die Spaltung im Darme zu gelten.

Auch im Guano fand *Hoppe* eine Gallensäure, die vorläufig Guanogallensäure genannt wird; eine ähnliche im Taubenkoth.

Mit Bezug auf *Frerichs*' Angabe über das Erscheinen von Choloidinsäure und Dyslysin im Koth, prüfte *Hoppe* die Hundefäces noch speciell auf die Gegenwart anderer Gallensubstanzen: ausser Cholalsäure, Gallenfarbstoff und Cholesterin enthielten dieselben jedoch durchaus keine Gallenstoffe.

Was die Menge der Cholalsäure im Koth betrifft, so bestimmte *Hoppe* dieselbe ein Mal in den Fäces (287 Grms.) von drei Tagen eines mittelgrossen mit Fleisch ernährten Hundes zu 1,1 Grms. Bei einem Hunde von 8 Kilogrms. fanden sich 0,36 Grms. Cholalsäure in den Fäces von 24 Stunden. Diese entsprechen 0,45 Grms. Taurocholsäure; dieser Hund musste nach den vorliegenden Angaben etwa 8 Grms. Gallenbestandtheile täglich entleeren mit 4 Grms. Gallensäuren.

Um den Ort der Spaltung der Gallensäuren im Darmkanal kennen zu lernen, prüfte *Hoppe* bei Kaninchen und Hunden den ganzen Dünndarminhalt auf Cholalsäure, wobei auf die Schwerlöslichkeit des cholalsauren Baryts gegenüber dem glycocholsauren und taurocholsauren Baryt gerechnet wurde. Nur geringe Mengen von Cholalsäure fanden sich im Dünndarm

von Hunden, kaum Spuren beim Kaninchen. Dagegen fanden sich grössere Mengen im Dickdarminhalt, und so scheint hier die Zersetzung hauptsächlich statt zu finden, wenn sie auch im Dünndarm schon beginnt. Die in den Dünndarm sich ergiessenden Verdauungssecrete schienen keinen besondern Einfluss zur Spaltung der Gallensäuren zu haben. Diese scheint einzutreten wie die Spaltung der Hippursäure beim Faulen des Harns.

Wie die früheren Versuche, Gallensäuren im Chylus oder im Pfortaderblute aufzufinden, vergeblich waren, so waren es auch Versuche, die *Hoppe* in dieser Richtung bei Hunden und mit der bedeutenden Menge von 127 CC. Chylus von einem Pferde anstellte. Der Verf. verspricht sich bessere Auskunft von Versuchen, in denen der Darm mit gallensauren Salzen überladen werden soll.

Derartige Versuche hat inzwischen *Röhrig* schon angestellt und sich dabei durch die bis zum Tode führende lähmende Wirkung der gallensauren Salze auf das Herz von der Resorption derselben überzeugt. *Röhrig* injicirte einem Kaninchen 2 Grms. cholsaures Natron in 7 CC. Wasser in's Rectum und sorgte, dass Nichts zurückfliessen konnte. Im Laufe 1 Stunde war die Pulsfrequenz von 60 auf 20, nach 20 Minuten auf 9 gesunken, worauf das Thier starb. Einem andern Kaninchen wurden 8 CC. einer 5% Lösung von cholsaurem Natron in das Rectum injicirt, worauf gleichfalls im Laufe von 3 Stunden die Pulsfrequenz rasch abnahm bis der Tod erfolgte (vergl. die übrigen Untersuchungen des Verfs. über diesen Gegenstand im vorj. Bericht p. 488). Injection des gallensauren Salzes in's Ileum wirkte ebenso, wie im Rectum. Dagegen bewirkte die Injection von 8 CC. einer 5% Lösung glycocholsauren Natrons in den oberen Theil des Jejunum nur eine sehr zweifelhafte Herabsetzung der Pulsfrequenz, und ganz erfolglos war die Injection in den Magen beim Kaninchen, wie beim Hunde. Die Gallensäuren gelangen also vom Magen und oberen Theil des Dünndarms aus als solche in bedeutender Menge nicht zur Resorption, wobei das Hinderniss zunächst ohne Zweifel in ihrer Fällung durch die Säure des Magensaftes gelegen ist. Wenn aber die hier in grösserer Menge eingeführten Gallensäuren in unteren Abschnitten des Darms einfach wieder in Lösung gingen, so müssten sie dann von dort aus resorbirt werden und ihre giftige Wirkung entfalten, was aber auch keinesweges der Fall war.

Unter dem Titel „über den Ursprung der Lymphe“ gab *Ludwig* eine übersichtliche Darstellung der theils unter seiner

Leitung, theils von ihm selbst ausgeführten Arbeiten über die Lymphe, die Lymphgefässanfänge, die Kräfte, unter denen der Lymphstrom sich bewegt: die betreffenden Untersuchungen wurden seiner Zeit theils im anatomischen, theils im physiologischen Theile dieses Berichtes berücksichtigt, und hinsichtlich der Erörterungen, welche *Ludwig* an dieselben knüpft, muss auf das Original verwiesen werden.

Parisot bestätigt, dass aus bedeckten warmen Bädern, also bei Ausschluss der Aufnahme durch die Respirationsschleimhaut, keine im Wasser gelöste Substanzen, wie Jodkalium, Chlorkalium, Ferrocyankalium, Belladonna, Digitalis, Rhabarber, durch die Haut in den Körper aufgenommen werden. Speichel und Harn wurden auf die Gegenwart der genannten Substanzen geprüft oder die betreffenden specifischen Wirkungen (vergeblich, erwartet, nachdem Bäder von 28—30° C. und von $^1/_2$ bis 2 Stunden Dauer genommen worden waren.

Im gleichen Sinne hat sich *Deschamps* ausgesprochen: aus den Bädern werden keine Medicamente durch die Haut aufgenommen. Dagegen besteht *Deschamps* auf der Aufnahme solcher Substanzen, wenn sie in Form von Salben und Linimenten eingerieben werden. Der Verf. will sich dies so erklären, dass durch die Einreibung selbst noch Nichts einverleibt werde, sondern dass die nach der Einreibung auftretenden Producte der Transspiration die auf der Haut zurückgebliebenen Substanzen erst löslich und aufsaugungsfähig machen sollen. Diese Erklärung erscheint sehr künstlich und unwahrscheinlich. Viel näher liegt es, die mechanische Wirkung der Einreibung in Betracht zu ziehen und es dürfte überhaupt keine andere Erklärung übrig bleiben, wenn man die im vorj. Ber. p. 278 erwähnten Beobachtungen über die Wirkung der auf die Haut gespritzten Bäder in Betracht zieht und es nach allen vorliegenden Beobachtungen für ausgemacht halten muss, dass aus einem gewöhnlichen Bade, ohne besondere mechanische Wirkung, keinerlei Aufnahme in den Körper statt findet, sobald die Aufnahme durch die Schleimhaut der Athemwerkzeuge (und etwa andere Schleimhäute) ausgeschlossen ist.

Blut.

H. Weikart, Versuche über das Maximum der Wärme in Krankheiten. Archiv der Heilkunde. 1863. p. 193.

A. Flint, On the organic nitrogenized principles of the body with a new method for their estimation in the blood. American journal of the medical sciences. 1863. Bd. 46. p. 330.

W. Marmé, Ein Beitrag zum Vorkommen des Inosits. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 129. p. 222.

Tigri, Sur la présence d'infusoires du genre Bactérium dans le sang humain. Comptes rendus. 1863. II. p. 633.
H. Scoutetten, Expériences constatants l'électricité du sang chez les animaux vivants. Comptes rendus. 1863. II. p. 225.
H. Scoutetten, Expériences nouvelles pour constater l'électricité du sang et en mésurer la force électromotrice. Comptes rendus. 1863. II. p. 791.
Schönbein, Ueber das Verhalten des Blutes zum Sauerstoff. — Journal für praktische Chemie. Bd. 89. 1863. p. 22.
G. Valentin, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 11. Abtheilung. Untersuchungen zur Naturlehre etc. IX. p. 129.
H. Welcker, Grösse, Zahl, Volum, Oberfläche und Farbe der Blutkörperchen bei Menschen und bei Thieren. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 20. p. 257.
A. Rollett, Ueber die Wirkung des Entladungsstromes auf das Blut. Wiener Sitzungsberichte. XLVII. p. 356. 1863.
A. Boettcher, Ueber den Einfluss einiger Salze auf die Krystallbildung im Blute. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 465. (S. den vorj. Bericht p. 293.)
C. Bojanowski, Beobachtungen über die Blutkrystalle. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XII. p. 312.
P. K. Ankersmit, Bijdrage tot de kennis der bloedkristallen. — Dissertation. Groningen 1863.
Beneke, Zur physiologischen Chemie. — Correspondenzblatt u. s. w. der wissenschaftlichen Heilkunde. 1863. Nr. 61.
H. Landois, Beobachtungen über das Blut der Insecten. — Allgemeine medicinische Centralzeitung. 1863. Nr. 59.
W. Leube, Ueber die Anwendung des Spectroskops zur Erkennung von Blutflecken. — Untersuchungen zur Naturlehre u. s. w. IX. p. 217.
G. Valentin, Ein durch die verschiedensten Säuren darstellbares Absorptionsband in dem Spectrum des Blutfarbestoffs. Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 215.
P. L. Panum, Experimentelle Untersuchungen über die Transfusion, Transplantation oder Substitution des Blutes in theoretischer und praktischer Beziehung. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. XXVII. p. 240 und 433.

Weikart überzeugte sich davon, dass menschliches Aderlassblut in einem auf 43° C. erwärmt gehaltenen Gefässe aufgefangen früher beginnt zu gerinnen und auch rascher die Gerinnung vollendet, als solches, welches der Abkühlung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ausgesetzt ist. Jene Temperatur von 43° interessirte den Verf. deshalb, weil die Angabe vorliegt, dass, wenn in Krankheiten eine Steigerung der Körpertemperatur beobachtet wird, bei Erreichung der ' Höhe von 42°,5 C. der Tod fast mit Sicherheit zu erwarten sei. Für *Weikart* bedeutet dies, dass der menschliche Organismus eine höhere Temperatur nicht ertrage und an dieser hohen Temperatur sterbe. Die Todesursache erblickt *Weikart* nun eben in jener Beschleunigung der Coagulation des Blutes, indem er schliesst, dass, weil das aus der Ader gelassene Blut bei 43° sofort zu coaguliren beginne, so müsse es auch im Körper bei

Erreichung jener Temperatur coaguliren, und dies bedinge den Tod (!). Eine Bestätigung dieser seltsamen Schlussfolge erkennt *Weikart* darin, dass Kaninchen im Wasserbade von 45° C. nach einiger Zeit starben und im rechten Herzen nebst grossen Venen Coagula darboten.

Flint ist der Meinung, es habe für die physiologische Chemie keinen Werth, die eiweissartigen Substanzen in dem Zustande der Betrachtung und Analyse zu unterwerfen, wie man es bisher im Anschluss an die Chemie anderer Verbindungen gewohnt ist, nämlich möglichst befreit von Wasser und den übrigen Beimengungen, Salzen, welche bei der Coagulation der Eiweisskörper diesen zu adhäriren pflegen. Man soll sich die Eiweisskörper nämlich nicht in dem Wasser z. B. des Blutes, der Milch u. s. w. gelöst denken, wie ein Salz in Wasser gelöst, sondern, wie schon *Robin* und *Verdeil* es wollten, man soll sich die in Flüssigkeiten enthaltenen Eiweisskörper an sich flüssig denken, einen Theil des Gesammtwassers der betreffenden Flüssigkeit als dem Eiweisskörper angehörend. Dieses zur chemischen Constitution des flüssigen Eiweisskörpers gehörende Wasser geht, so sieht *Flint* die Sache an, bei der Coagulation des Eiweisskörpers in das Coagulum über, und so habe es, meint der Verf., physiologisch allein Interesse, die Eiweisskörper in diesem feuchten coagulirten Zustande zu betrachten, zu wägen u. s. w., weil das der Zustand sei, in welchem sie dem Organismus Dienste leisten, zugleich auch allein der Zustand, in welchem die unterschiedenen Eiweisskörper Verschiedenheiten darböten, während jenes künstliche Product, der trockne organische Rückstand der Eiweisskörper, bei allen die gleiche Zusammensetzung habe. Die bei der Elementaranalyse zu erfahrende atomistische Zusammensetzung sei, meint *Flint*, bei den in Rede stehenden Körpern überhaupt gar nicht bestimmt, wie bei anderen chemischen Verbindungen. Wenn man frage, wie viel Faserstoff im Blute enthalten sei, so wolle man nicht wissen, wie viele wasserfreie Substanz in dem Coagulum enthalten sei, sondern man wolle wissen, wie viel coagulirende Substanz zugegen sei.

Von diesen Betrachtungen, welche der Verf. ausführlich mittheilt, ausgehend, bestimmte *Flint* die Faserstoff- und Eiweissmenge im Blut. Im Wesentlichen war die Untersuchungsmethode diejenige *Figuier*'s, bis auf das Trocknen. Aus einer Blutportion wurde der Faserstoff durch Schlagen und Durchseihen entfernt, im starken Wasserstrahl gewaschen, mit Fliesspapier abgetrocknet und gewogen. Das Gewicht der

Blutkörper wurde nach *Figuier* bestimmt, defibrinirtes Blut mit dem doppelten Volumen gesättigter Lösung von schwefelsaurem Natron vermischt, durch ein feucht gewogenes Filter filtrirt, welches mit seinem Blutkörperrückstande dann wiederholt in siedendes Wasser getaucht wurde zur Entfernung des schwefelsauren Natrons, wobei die Blutkörper coaguliren. Nach Abtropfen des Wassers wurde das Filter mit seinem Inhalt gewogen. Zur Coagulation des Albumins fand es *Flint* am besten, eine Portion Serum rasch mit dem doppelten Volumen Alkohol zu vermischen; es wurde dann sämmtliches Eiweiss gefällt.

Im venösen Blute zweier wesentlich gesunder Männer fand *Flint*:

Fibrin . . .	8,82	und 7,44	p. M.
Albumin . . .	329,82	- 277,55	- -
Blutkörper . .	495,59	- 480,44	- -

(Die Bestimmung des trocknen Rückstandes von Fibrin, Eiweiss und Körpern ergab in der erstern dieser beiden Blutproben Zahlen, die mit den gewöhnlich gefundenen übereinstimmen.)

Bei einer Plethorischen enthielt das Blut:

Fibrin	16,81	p. M.
Albumin . . .	311,18	- -
Blutkörper . .	484,51	- -

Bei einer Anämischen:

Fibrin	11,34	p. M.
Albumin . . .	219,47	- -
Blutkörper . .	382,95	- -

Im Blute zweier Ochsen fand *Flint:*

Fibrin . . .	14,52	und 16,27	p. M.
Albumin . . .	195,24	- 200,85	- -
Blutkörper . .	623,36	- 568,61	- -

Mit dem feuchten Fibrin und dem Albumin wurde der grösste Theil der Serumsalze zugleich gewogen.

Unter Entlehnung der Zahlen von *Becquerel* und *Rodier* für die übrigen Blutbestandtheile entwirft *Flint* die Zusammensetzung des menschlichen Blutes nach seiner Anschauungsweise folgendermassen:

Blutkörper		495,59
Plasma	Wasser	155,42
	Fibrin	8,82
	Albumin	329,82
	Fett, Extractivstoffe, Salze . . .	10,35
		1000,00.

Marmé erhielt aus grösseren Mengen frischen und rasch vom Eiweiss befreieten Ochsenbluts nach Ausfällen mit Bleizucker schliesslich eine Flüssigkeit, welche die *Scherer*'sche Reaction auf Inosit so schön als möglich zeigte.

Tigri meint sich auf nicht näher mitgetheilte Weise überzeugt zu haben, dass im Blute des Menschen unter besonderen Umständen während des Lebens sich Infusorien vom Genus Bacterium entwickeln können.

Scoutetten schloss den Kreis eines Multiplicators durch gleichzeitig aus den Gefässen gelassenes arterielles und venöses Blut vom Pferd, welche durch ein poröses Septum von einander getrennt waren, und in deren jedes eine Platinplatte als Drahtende tauchte: es wurde jedes Mal eine Ablenkung der Nadel in dem Sinne erhalten, wie sie einem vom arteriellen Blut durch den Draht gehenden Strom entsprach. Dieselbe Ablenkung der Nadel erhielt der Verf. auch dann, wenn er in die Carotis und Jugularis lebender Pferde je ein Glasrohr mit eingelegter Platinplatte einführte, mit welcher die Enden des Multiplicatordrahts verbunden waren. Die Deutung bezüglich einer Blutelektricität, welche der Verf. dieser Erscheinung geben zu dürfen glaubt, mag im Original nachgesehen werden.

Später, nachdem der Verf. auf die Vieldeutigkeit dieser Erscheinungen aufmerksam gemacht worden war, änderte er den ersten Versuch dahin ab, dass er den Multiplicatordraht mit amalgamirten Zinkplatten endigen, diese in poröse Gefässe mit Zinkvitriollösung tauchen liess, welche ihrerseits in die beiden Blutarten eingesenkt waren: das Ergebniss des Versuchs war auch unter diesen Umständen das gleiche, wie vorher.

Frisches Blut vom Faserstoff befreit besitzt, wie *Schönbein* mittheilt, im hohen Grade die Eigenschaft, so wie fein vertheiltes Platin das Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und neutralen Sauerstoff zu zerlegen, so dass lebhafte Glasentwicklung stattfindet, wenn beide Flüssigkeiten gemischt werden. Das Blut entfärbt sich hierbei nach und nach, und so wie es endlich farblos wird, verliert es auch seine Wirksamkeit auf Wasserstoffsuperoxyd. Da nun Eiweiss für sich allein sich indifferent gegen Wasserstoffsuperoxyd verhält, getrocknetes Blutroth aber dasselbe ebenso wie frisches Blut zersetzt, so schliesst *Schönbein* gewiss mit Recht, dass die Blutkörper es sind, welchen jene Beziehung zum Wasserstoffsuperoxyd zukommt, wie denn das Aufhören obengenannter Wirksamkeit zugleich mit der Zerstörung der Blutkörper erfolgt, so wie auch

zugleich mit dem Aufhören der bekannten Wirkung derselben, die Oxydation des Guajacs (Bläuung) durch Wasserstoffsuperoxyd zu vermitteln. Die Zerstörung der Blutkörper durch Wasserstoffsuperoxyd (Antozon) erfolgt unter Abscheidung eines farblosen flockigen Niederschlages (Globulin? Ref.), also ebenso wie bei Zerstörung der Blutkörper durch Ozon.

Nach Vorstehendem findet es *Schönbein* nicht unerwartet, dass im Blute weder Ozon noch Antozon (Wasserstoffsuperoxyd) nachzuweisen sei, während es doch anderseits keinem Zweifel unterliegen kann, dass auch den Oxydationsprocessen im thierischen Körper die Polarisation des neutralen Sauerstoffs vorausgeht. Wenn *Schönbein* bemerkt, das bei solcher Polarisation entstehende Ozon müsse unverweilt vom Eiweiss, Faserstoff und von den Blutkörpern in Beschlag genommen werden, so ist hier hervorzuheben, dass *Schönbein* die irrthümliche Voraussetzung macht, dass Oxydationsprocesse nur oder wesentlich nur im Blute stattfindend bekannt oder angenommen seien, wie er denn an einer anderen Stelle meint, dass es vielleicht ausser den Blutkörpern auch noch Gewebssubstanzen gebe, die polarisirend auf den Sauerstoff und so vielleicht Oxydationen auch ausserhalb des Blutes einleitend wirken möchten: diese mehr hypothetisch nur zugelassenen Oxydationsprocesse ausserhalb des Blutes, in den Geweben, sind für die Physiologie grade die Hauptsache und damit auch diejenigen, auf deren Zustandekommen sich *Schönbein*'s Reflexionen im Grunde hätten beziehen sollen; an jener raschen Oxydation des Bluteiweisses im Blute, wie sie *Schönbein* aufführt, würde keinesweges gelegen sein, weil ja dieses Eiweiss erst Ersatz für die Gewebe werden und erst als solche oxydirt werden soll.

So wie das Ozon, will *Schönbein* auch das Antozon sofort im Blute wieder zum Verschwinden kommen lassen mit Rücksicht auf obige Wahrnehmungen, so dass dann also in der That von all' der merkwürdigen Beziehung der Blutkörper zum Sauerstoff, die ja in so mancher Beziehung der Beziehung der edlen Metalle zum Sauerstoff ähnlich ist, dem eigentlichen Stoffwechsel, so weit er wesentlich ausserhalb des Blutes sich vollzieht, gar Nichts zu Gute kommen würde.

Ueber die wichtigen Beziehungen der Blutkörper zur Respiration ist in der That bereits mehr bekannt, als *Schönbein* voraussetzt und nicht nur „Vermuthungen". Denn, abgesehen davon, dass man die Absorption des Sauerstoffs durch die Blutkörper, so wie durch Platinmohr, kennt, liegen auch directe Beobachtungen über die polarisirende oder ozonisirende Wir-

kung der Blutkörper auf den Sauerstoff vor (vergl. die Untersuchungen von *A. Schmidt*, vorj. Bericht p. 295).

Schönbein möchte nun die Thatsache, dass die Blutkörper das Wasserstoffsuperoxyd zersetzen unter Entbindung neutralen Sauerstoffs, deshalb physiologisch werthvoll finden, weil Wasserstoffsuperoxyd, wie es bei der Polarisation des eingeathmeten Sauerstoffs entstehen werde, indifferent gegen Eiweiss ist, dasselbe nicht oxydirt, und somit derjenige Theil des eingeathmeten Sauerstoffs, welcher Wasserstoffsuperoxyd bildet, wie *Schönbein* meint, nutzlos im Organismus sein würde, wenn nicht dieses Antozon durch die Blutkörper wieder weiter verwerthbar gemacht würde. Schwerlich wird man mit dem Verf. hierin eine der Hauptleistungen der Blutkörper erblicken mögen. —

Schönbein nimmt bekanntlich an, dass gewisse Körper, zu denen der Platinmohr gehört, im Stande sind, Antozon in Ozon zu verwandeln, und auf diese Fähigkeit führt er es zurück, wenn der Platinmohr u. A. Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und neutralen Sauerstoff zerlegen, denn sobald der Platinmohr ein Atom Antozon des Wasserstoffsuperoxyds in Ozon verwandle, müsse letzteres sich sofort mit einem zweiten Atom Antozon jenes Superoxyds zu neutralem Sauerstoff neutralisiren. Da nun die Blutkörper auch das Wasserstoffsuperoxyd zersetzen, so schreibt *Schönbein* auch ihnen das Vermögen zu, Antozon in Ozon zu verwandeln; so weit also wirken Blutkörper wie Platin. Da aber die Blutkörper sich leichter mit Ozon verbinden, so bleiben sie bei jenem Process nicht, wie Platinmohr, unversehrt, sondern verbrennen allmälig (*Schönbein* vermuthet, dass dabei der Blutfaserstoff entstehen möchte). Nun giebt es *Schönbein* wiederum nur als wahrscheinlich zu, dass bei dem eben erörterten Process unter Mitwirkung der Blutkörper auch noch anderweitige Oxydationen verursacht werden möchten, so dass es fast den Anschein gewinnt, als ob *Schönbein* jene Oxydation der Blutkörper für Hauptsache, Zweck hält, wie er denn in der That der Blutkörper eigene Oxydation und dadurch Umwandlung in ein anderes Albuminat (Faserstoff?) als die Erfüllung ihrer wichtigsten physiologischen Bestimmung bezeichnet. Offenbar müssen alle die von *Schönbein* beigebrachten wichtigen Thatsachen in ganz andere Relationen gebracht werden, wenn sie für die Physiologie den Werth haben sollen, welchen der Verf. ihnen mit Recht vindiciren möchte.

Was die Art und Weise betrifft, wie die Polarisation des eingeathmeten Sauerstoffs im Blute zu Stande kommt, so kann

dies nach Allem, was vorliegt, jetzt gewiss nicht anders gedacht werden, als wie es auch *Schönbein* darstellt, dass nämlich dabei zwei Körper betheiligt sind, von denen der eine das Antozon, der andere das Ozon stärker anzieht; ersterer ist, wie so allgemein bei Oxydationsprocessen, das Wasser, letzterer, analog den Metallen, ohne Zweifel die Blutkörper.

Das Blut der seit längerer Zeit erstarrten Murmelthiere zeichnet sich nach *Valentin*'s Beobachtungen dadurch aus, dass es fast nur rothe biconcave Blutkörper und keine irgend merkliche Menge von farblosen Zellen enthält.

Oben p. 16 ist darüber berichtet worden, wie *Welcker* das Volumen des einzelnen Blutkörpers bestimmte. Aus der betreffenden Mittelzahl für menschliches Blut und aus der von *Welcker* bestimmten Zahl von 5000000 Blutkörpern in 1 Cub.Mm. Blut ergiebt sich, dass die Blutkörper 36 % Volum, das Plasma 64 % Volum ausmachen. Bei Zugrundlegung der kleinsten Maasse für die Blutkörper nach *Valentin*, die *Welcker* für zu klein hält, würden sich nur 26 % Volum für die Blutkörper ergeben; bei Zugrundlegung der grössten Maasse, die *Welcker* erhielt, berechnen sich 38 % Volum. Somit wird das in 100 Theilen normalen Menschenblutes enthaltene Blutkörpervolum 38 Theile kaum übersteigen und grösser als 26 Theile sein.

Die Oberfläche eines Blutkörpers bestimmte *Welcker*, ebenso wie das Volumen, an Gypsmodellen, die mit Papierstücken bekleidet wurden. Die in einem Cubikmillimeter Menschenblut enthaltenen 5000000 Blutkörper besitzen darnach eine Oberfläche von 640 □Mm. die Blutkörper desselben Blutvolums vom Frosch nur 220 □Mm. Wird die Gesammtblutmenge des Menschen nach zwei Bestimmungen *Bischoff*'s und einer *Welcker*'s zu 4400 CC. angesetzt, so haben die darin enthaltenen Blutkörper eine Oberfläche von 2816 □Meter. Für die in der Secunde durch die Lunge strömende Blutmenge von im Mittel 176 CC. ergiebt sich die Sauerstoff-absorbirende Oberfläche der Blutkörper zu 81 □Meter.

Wie schon aus den Blutanalysen von *Hoppe* und *Sacharjin* hervorging, so ergeben auch *Welcker*'s Ausmittelungen, wie derselbe ausführlich zeigt, dass der bekannte Factor 4 von *Schmidt* zur Berechnung des Volumens der feuchten Blutkörper aus den trocknen auf alle Fälle zu gross ist. Wie *Welcker* mittheilt, ist *Zawarykin* kürzlich auf einem neuen Wege gleichfalls zu der Zahl von 35 % Volum für die Blutkörper gelangt.

Das specifische Gewicht der Blutkörper findet *Welcker*, indem er von dem Gewicht eines Cub.Mm. Blut dasjenige des darin enthaltenen Plasma's, nämlich von 0,639 Cub.Mm. gleich Serum genommen, subtrahirt, zu 1,105. Wenn mit Hülfe dieser Zahl aus den von *Sacharjin* ermittelten Gewichtsprocenten der feuchten Blutkörper des Pferdeblutes deren Volumprocente berechnet werden, so ergiebt sich dafür die Zahl 31,1, welche mit *Welcker*'s Bestimmungen sehr übereinstimmt. [Es muss bemerkt werden, dass *Welcker* eine etwas höhere Zahl aus *Sacharjin*'s Daten berechnet, weil er übersehen hat, dass Letzterer seine Angabe der Mittelzahl für die Gewichtsprocente der Pferdeblutkörper später corrigirt hat (Bericht 1861. pag. 250).]

Das specifische Gewicht des Serums wechselt nach *Welcker* bei verschiedenen Individuen und Zuständen nur wenig; somit würden die Schwankungen des specifischen Gewichts des Blutes auf Rechnung der Blutkörper, und zwar, wie *Welcker* meint, auf Rechnung ihrer Zahl vornehmlich kommen: dann würde das specifische Gewicht des Blutes im Allgemeinen ein Ausdruck der ungefähren Zahl der Blutkörper sein, und bei Schwankungen des Blutgewichts zwischen 1040 und 1065 würde die Zahl der Blutkörper im Cub. Mm. zwischen 2300000 und 6800000 schwanken.

Welcker hat Messungen und Zählungen der Blutkörper auch bei einer grossen Anzahl von Thieren ausgeführt, aus deren Vergleichung sich Folgendes ergiebt. Im Ganzen trifft die geringere Grösse der Blutkörper mit der grössern Anzahl derselben zusammen, und zwar zeigt sich, dass, während bekanntermaassen das Volumen des einzelnen Blutkörpers in der Thierreihe innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt, das Gesammtvolumen der in einer bestimmten Blutmenge enthaltenen Körper in ein und derselben Thierklasse zunächst sich nahezu gleich bleibt, dann aber auch durch die ganze Wirbelthierreihe nur in engen Grenzen wechselt. Die Volumina des einzelnen Blutkörpers verhalten sich bei Mensch, Taube, Eidechse, Frosch, Triton, Proteus wie:

1,0 : 1,7 : 3,2 : 9,2 : 17,7 : 127,7.

Die Gesammtvolumina der Körper in gleichen Blutmengen verhalten sich dagegen wie:

1,0 : 0,7 ; 0,8 : 0,7 ; 0,4 : 0,9.

Das Volumen der Blutkörper in einem Maass Blut nimmt von den Säugethieren bis zu den Fischen hin ab:

Mittelzahlen sind:

Säugethiere	32 % Vol.
Vögel . .	28 % Vol.
Reptilien	27 % Vol.
Amphibien	25 % Vol.
Fische. .	7 % Vol.

Da die Blutmenge bei den niederen Wirbelthieren relativ kleiner ist, als bei den höheren, so treten bei Berechnung des Blutkörpervolums auf das Körpergewicht die niederen Klassen noch mehr zurück.

Die Gesammtoberfläche der Blutkörper eines Blutmaasses schwankt in der Thierreihe innerhalb weiter Grenzen, so zwar, dass die niederen Klassen eine geringere Blutkörperoberfläche besitzen. Es ist also ein nahezu in einem Blutmaass überall gleiches Volumen Blutkörpersubstanz bei den niederen Wirbelthierklassen in eine mässige Zahl grösserer Theile mit geringerer Gesammtoberfläche, bei den höheren Klassen in eine bedeutend grössere Zahl kleinerer Theile mit weit grösserer Gesammtoberfläche zerklüftet.

Man hat auf die wichtige Beziehung dieser Differenzen zu den Unterschieden im Respirationsbedürfniss, in der Intensität des Stoffwechsels, sofern die Blutkörper die Sauerstoffträger sind, schon aufmerksam gemacht (besonders *Milne-Edwards*), und offenbar ist die feinere oder gröbere Vertheilung der Blutkörpersubstanz vergleichbar der feineren oder gröberen Vertheilung der den Sauerstoff auf ihrer Oberfläche verdichtenden edlen Metalle. (Ref.) Mit Recht hebt *Welcker* hervor, dass die relativ feine Vertheilung der Blutkörpersubstanz bei den Fischen wohl bedingt ist durch die relative Ungunst der äusseren Bedingungen zur Respiration, sofern die Fische auf den relativ wenig dichten Sauerstoff im Wasser angewiesen sind.

Nach *Welcker*'s Bestimmungen mittelst der Blutfleckenskala besitzen gleiche Volumina Blutkörpersubstanz bei den verschiedensten Thieren nahezu gleiches Färbevermögen.

Rollett theilte weitere Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes unter der Einwirkung elektrischer Entladungen mit (vergl. d. vorj. Bericht p. 292), bei welchen es ihm zunächst darauf ankommt, zu zeigen, dass das Blut durch die Aufhellung, welche es allmälig erleidet, die Vertheilung der Elektricität angiebt, so dass es gelang, die Stromvertheilung in prismatischen und nicht prismatischen Leitern mit Hülfe des Blutes als nach denselben Gesetzen, wie beim constanten Strom erfolgend, zu demonstriren. Der Aufhellung des

Blutes durch den Entladungsstrom stellt sich ausser dem Stromeswiderstand noch ein von den Blutkörpern abhängiger Widerstand entgegen, die sogenannte specifische Resistenz der Blutkörper, welche bei verschiedenen Blutsorten verschieden ist. Unter dem Mikroskop waren die unter dem Einfluss des Entladungsschlages stattfindenden Veränderungen an den Blutkörpern zwar wahrnehmbar, aber dieselben erschienen zu complicirt, um sie im Zusammenhang mit den Structurverhältnissen der Blutkörper übersehen zu können. Von dem constanten Strome und von Inductionsschlägen von geringer Spannung wurde keine der Wirkung des Entladungsschlages der Leydener Flasche ähnliche Wirkung auf das Blut erhalten.

Auch *Ankersmit* sowie *Bojanowski* sprechen sich dafür aus, dass der rothe Farbstoff den Blutkrystallen (Globulinkrystallen) nur mechanisch anhafte (vergl. *Lehmann* im Bericht 1859. p. 255). *Ankersmit* hatte mikroskopische Präparate von rothen Krystallen aus menschlichem Venenblut dem Lichte ausgesetzt stehen lassen und beobachtete an einigen in die entstandenen Lufträume hineinragenden Krystallen, dass sie farblos geworden waren, so weit sie in den Luftraum vorragten, während das andere Ende noch roth gefärbt war. Wie *Ankersmit* mittheilt, hat *van Deen* schon früher farblose Blutkrystalle in der Weise dargestellt, dass er dünne Blutkuchen mit Wasser extrahirte, dann einige Stunden in Alkohol legte und langsam an der Luft trocknete; beim Durchbrechen der harten Kuchen zeigten sich verschiedene Schichten, in deren innerster farblose Blutkrystalle angetroffen wurden. Der Versuch soll nicht immer gelingen, und auch *Ankersmit* gelang er nicht. —

In der Abhandlung von *Bojanowski* sind im Wesentlichen die bereits vorliegenden Beobachtungen über Hämatokrystallin, Hämin, Hämatin und Hämatoidin zusammengestellt. Bezüglich der Häminkrystalle giebt *B.* an, dass, wenn dieselben wegen Mangels von Blutsalzen bei der Behandlung mit Eisessig sich nicht bilden, dann der Zusatz irgend einer alkalischen oder erdigen Chlorverbindung, nicht nur der des Kochsalzes, die Bedingung zur Krystallisation herstelle, statt der Chlorverbindungen aber auch ein Zusatz von wenig Aetzammoniak genüge, was zur Vermeidung anderer Krystallisationen neben dem Hämin vorzuziehen sei.

Während, wie *B.* angiebt, die Häminkrystalle in Berührung mit atmosphärischer Luft sich durchaus nicht verändern, sollen sie in reinem Sauerstoff bei längerer Einwirkung violett werden. Diese Farbenveränderung soll bei den Häminkrystallen des Blutegels besonders leicht eintreten.

Auf pag. 330 u. 331 des Originals hat der Verf. das Verhalten der verschiedenen Blutkrystalle zu Reagentien nach eigenen Beobachtungen tabellarisch zusammengestellt; die Angaben weichen zum Theil von den bisherigen ab.

Beneke ist der Meinung, dass das in den Blutkörpern enthaltene Cholesterin — der Verf. stellte Cholesterin aus möglichst von Faserstoff und Serum befreitem Cruor dar — mit der Bildung der Häminkrystalle in Zusammenhang stehe (vergl. unten das Verhalten des Cholesterins zur Essigsäure). Es gelang nicht (in einem Versuche) die Häminkrystalle aus mit Aether mehrfach extrahirtem Cruor darzustellen.

Landois hat aus dem Blute resp. aus dem Inhalte und im Innern der (spärlichen, grossen) Blutkörper vieler Insecten (Lepidopteren, Neuropteren, Hymenopteren, Coleopteren) reichliche Krystalle von verschiedenen Formen, je nach der Thierart, dargestellt, sowohl solche, die den Krystallen des Hämatoglobulins, als solche, die den Häminkrystallen der Wirbelthiere entsprechen. Die Wahrnehmung, dass auch bei Wirbellosen, speciell bei Insecten, Blutkrystalle und was dahin gehört erhalten werden können, ist nicht so neu, wie der Verf. meint, da schon früher *Rollett* Häminkrystalle von Chironomuslarven (so wie vom Regenwurm) dargestellt hat (Bericht 1861. pag. 266).

Bei winterschlafenden Murmelthieren besteht zwar auch ein Farbenunterschied zwischen dem arteriellen und venösen Blute, aber er ist auffallend geringer, als bei wachen Säugethieren. Auch wenn das Murmelthier am Ende des Winterschlafes eine Reihe von Tagen gewacht hatte, fand *Valentin* das Venenblut noch nicht so dunkel, wie das z. B. von Kaninchen.

Leube prüfte die von *Valentin* empfohlene spectroskopische Blutprobe (vergl. *Hoppe* im vorj. Bericht p. 289) mit Rücksicht auf praktische Zwecke. Die Blutlösung kann, wenn es sich um sehr kleine Mengen handelt, in Capillarröhren eingeschlossen werden, und es wurden unter diesen Umständen, bei 0,63 Mm. Dicke der Schicht, im Schwefelkohlenstoffspectrum noch kenntliche Blutstreifen in einer $^1/_{181}$ Blut enthaltenden Lösung wahrgenommen. Bei alten eingetrockneten Blutflecken durfte übrigens die Verdünnung nicht so weit gehen, während altes flüssig aufbewahrtes Blut die Absorptionsstreifen bei grösserer Verdünnung noch erkennen liess, als frisches Blut.

Valentin beobachtete, dass das in gewissem Verhältniss mit Wasser verdünnte und stark mit Kohlensäure beladene

Blut einen besondern charakteristischen Absorptionsstreifen um die Linie C herum zeigt. Da auch andere Säuren diesen Streifen zum Vorschein brachten, so nennt ihn *Valentin* das Säureband.

Panum prüfte bei seinen Transfusionsversuchen zunächst mit Rücksicht auf die Praxis, ob die Defibrination des zu injicirenden Blutes irgend welche Folgen für das Thier habe. Es ergab sich, im Gegensatz zu früheren Angaben *Magendie*'s, dass ohne merkliche Folgen dem gewöhnlichen Faserstoffhaltigen Blute defibrinirtes Blut derselben Species substituirt werden kann. Der Faserstoff wird in kurzer Zeit vollständig reproducirt, und wenigstens 48 Stunden nach Entfernung der grössten Menge des Faserstoffs durch Verdrängen mit defibrinirtem Blute war die normale Menge desselben wieder vorhanden. Die Entfernung eines grossen Theiles des Faserstoffs aus dem Blute des Hundes hatte auch keinen merklichen Einfluss auf die Quantität der Harnstoffausscheidung. Da aber das defibrinirte Blut das faserstoffhaltige in jeder Beziehung als Ernährungsmaterial zu ersetzen vermochte, so schliesst *Panum*, dass dem Faserstoff in dieser Beziehung auch keine wesentliche Rolle zukomme und findet deshalb seine frühere Ansicht, dass der Faserstoff ein Nebenproduct bei der Zellenbildung und Gewebsernährung sei, gestützt.

Durch allmäliges Verdrängen unter nicht zu grossen Blutentziehungen auf ein Mal konnte die ganze Blutmasse eines Thieres, wenigstens bis auf einen sehr kleinen Rest, durch defibrinirtes Blut eines andern Individuums derselben Art ersetzt werden, ohne dass irgend eine wesentliche Störung eintrat.

Dagegen wirkte defibrinirtes Blut vom Schaf, Rind bei Hunden nach grosser Blutentziehung nur vorübergehend belebend, das fremde Blut zersetzte sich und wurde im aufgelösten Zustande durch die Nieren und den Darm, so wie in die Gewebe und serösen Höhlen wieder ausgeschieden. Harnstoff wurde dabei nicht gebildet, es wurde sogar die Harnstoffsecretion des Hundes unterdrückt; bei gewisser Menge des an Stelle von eigenem getretenen fremden Blutes trat nach und nach der Tod ein; kleinere Mengen des fremden Blutes wurden überwunden.

In *Panum*'s Versuchen war der von *Brown-Séquard* besonders urgirten Bedingung, dass das zu injicirende Blut mit Sauerstoff beladen sein müsse, durch die Defibrination, welche durch Quirlen geschah, Genüge geleistet; im Uebrigen werden

Brown-Séquard's Angaben, dass man jedem Wirbelthier das Blut jedes andern Wirbelthieres ohne Schaden einverleiben könne (Bericht 1857. p. 246) durch *Panum*'s Beobachtungen sehr eingeschränkt; übrigens bemerkte *Brown-Séquard* schon, die Menge des fremden Blutes dürfe nicht zu gross sein. — Ueber die Ursachen der so nachtheilig wirkenden Zersetzung des fremden Blutes im Gefässsystem des Hundes hat sich *Panum* nicht geäussert. Für die Anwendung der Transfusion beim Menschen ergiebt sich, wie *P.* hervorhebt, dass man nur Menschenblut zum Ersatz des Blutverlustes benutzen soll.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen.

Leber.

G. Staedeler, Ueber die Farbstoffe der Galle. — Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. VIII.

F. Hoppe-Seyler, Zur Analyse der Galle. Journal für praktische Chemie. Bd. 89. p. 281.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die Circumpolarisationsverhältnisse der Gallensäuren und ihrer Zersetzungsproducte. Journal für praktische Chemie. Bd. 89. pag. 257.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die Choloidinsäure. Journal für praktische Chemie Bd. 89. p. 83.

F. Thudichum, On the composition of gallstones. Journal of the chemical society. 1863. p. 34.

A. Flint, Experimental researches into a new excretory function of the liver, consisting etc. American journal of the medical sciences. 1862. Bd. 44. p. 305.

J. H. Salisbury, Experiments connected with the discovery of cholesterine and seroline as secretions etc. American journal of the medical sciences. 1863. Bd. 45. p. 289.

Beneke, Dimorphie und Löslichkeitsverhältnisse des Cholesterins. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 127. p. 105.

Beneke, Zur physiologischen Chemie. Correspondenzblatt u. s. w. der wissenschaftlichen Heilkunde. 1863. Nr. 61.

H. Ritthausen, Cholesterin im Fette des Weizens. Nach Journal für praktische Chemie. Bd. 88. Chemisches Centralblatt. 1863. p. 560.

Heidenhain, Ueber den Einfluss von Wasserinjectionen in das Blut und von Blutentziehungen auf die Gallenabsonderung. Nach Versuchen von *F. Körner* und *W. Strube*. Studien des physiologischen Instituts in Breslau. II. p. 94.

R. Mc Donnell, On the amyloid substance of the liver. American journal of the medical sciences. 1863. Bd. 46. p. 523.

Winogradoff, Beiträge zur Lehre vom Diabetes mellitus. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 533.

Blutgefässdrüsen.

Schiff, Sur l'extirpation des capsules surrénales. L'Union médicale. 1863. Nr. 61.

R. Mattei, Sur l'anatomie normale et pathologique des capsules surrénales. Comptes rendus. 1863. I. p. 549.

Muskelgewebe.

H. Limpricht, Vorläufige Notiz über einige Bestandtheile der Fleischflüssigkeit von Fischen. Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 127. p. 185.

C. Neubauer, Ueber quantitative Kreatin- und Kreatininbestimmung im Muskelfleisch. Zeitschrift für analytische Chemie. 1863. II. p. 22.

Sarokow, Beitrag zur Physiologie des Muskelstoffwechsels. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 544.

Anhang.

B. Naunyn, Ueber Bestandtheile der Echinococcus-Flüssigkeiten. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 417.

W. Marmé, Ein Beitrag zum Vorkommen des Inosits. Annalen d. Chemie und Pharmacie. Bd. 129. p. 222.

Respiration.

R. Heidenhain und *L. Meyer,* Ueber das Verhalten der Kohlensäure gegen Lösungen von phosphorsaurem Natron. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. II. p. 103.

F. Holmgren, Ueber den Mechanismus des Gasaustausches bei der Respiration. Wiener Sitzungsberichte. XLVIII. Decbr. 1862.

W. Preyer, Ueber die Bindung und Ausscheidung der Blutkohlensäure bei der Lungen- u. Gewebeathmung. Wiener Sitzungsberichte. XLIX. 1863.

F. Nawrocki, Ueber die Methoden, den Sauerstoff im Blute zu bestimmen. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. II. p. 144.

J. Reiset, Recherches chimiques sur la respiration des animaux. Annales de chimie et de physique. 1863. Bd. 69. p. 129.

A. Moreau, Sur l'air de la vessie natatoire des poissons. Comptes rendus. 1863. II. p. 37 u. p. 816.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

J. Sachs, Ein Beitrag zur Frage über den Ort der Kohlensäurebildung im Organismus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 345.

E. Baudot, De l'alcool, de sa destruction dans l'organisme. L'Union médicale. 1863. Nro. 135. 140—142.

Perrin, Réponse à M. le docteur *E. Baudot.* L'Union médicale. 1863. Nro. 154.

P. Mattschersky, Zur Entstehung der Hippursäure. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 538.

Zabelin, Ueber die Umwandlung der Harnsäure im Thierkörper. Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. 1863. p. 326.

P. Munk, Ueber Urämie. Berliner klinische Wochenschrift. 1864. Nr. 11.

M. Perls, Qua via insufficientia renum symptomata uraemica efficiat. Dissertation. Königsberg 1864.

G. Staedeler, Ueber die Farbstoffe der Galle. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. VIII.

Harn.

Neubauer und *Vogel*, Anleitung zur Analyse des Harns. 4. Auflage.

L. S. Beale, Urine, urinary deposits and calculi, and on the treatment of urinary diseases. 2. edition. London 1863.

Zabelin, Ueber die quantitative Bestimmung der Harnsäure im Harn mittelst Salzsäure. Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. 1863. p. 313.

R. L. Maly, Ueber die Ammoniumverbindungen der Harnsäure. Chemisches Centralblatt. 1863. p. 581.

A. Knop, Chlornatrium in Hexakisoktaëdern. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 127. p. 68.

Neubauer, Nachweisung des Traubenzuckers. Zeitschrift für analytische Chemie. I. p. 577.

E. Brunner, Beitrag zur Zuckerbestimmung mittelst der Kupferlösung. Polytechnisches Centralblatt. 1863. p. 561.

Winogradoff, Beiträge zur Lehre vom Diabetes mellitus. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 533.

H. Huppert, Ueber eine Fehlerquelle beim Nachweis von Gallenfarbstoff. Archiv der Heilkunde. 1863. p. 479.

F. Hoppe-Seyler, Ueber Indican als constanten Harnbestandtheil. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 388.

L. Hébert, De l'absorption par le tégument externe. Thèse. Paris 1861.

J. Seegen, Physiologisch-chemische Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Factoren des Stoffwechsels. Wiener Sitzungsberichte. XLIX. 1863.

E. Dürr, Das Schwefelbad Limmer und seine Wirkung auf den Stoffwechsel. Hannover. 1863.

A. Stopczanski, Ueber Bestimmung des Kreatinins im Harn und Verwerthung desselben beim Diabetes mellitus. Wiener medicinische Wochenschrift. 1863. Nr. 21 — 25.

Gallois, Mémoire sur l'inosurie. Extrait. Comptes rendus. 1863. I. p. 533.

Th. Ackermann, Ein Fall von Galacturie (Urina chylosa). Deutsche Klinik. 1863. Nr. 23 u. 24.

J. Henle, Zur Physiologie der Niere. Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. zu Göttingen. 1863. p. 257.

C. Ludwig, Einige neue Beziehungen zwischen dem Bau und der Function der Niere. Wiener Sitzungsberichte. XLVIII. Novbr. 1863.

E. Bidder, Beiträge zur Lehre von der Function der Nieren. Dissertation. Dorpat 1862.

R. Overbeck, Ueber den Eiweissharn. Wiener Sitzungsberichte. XLVII. pag. 189.

J. Henle, Ueber die Cowper'schen Drüsen. Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. zu Göttingen. 1863. p. 203.

Milch.

A. Vogel. Eine neue Milchprobe. Erlangen. 1862.

F. Hoppe-Seyler, Die *Donné-Vogel*'sche Milchprobe. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 394.

Transsudate.

A. Lücke, Die sogenannte blaue Eiterung und ihre Ursachen. Archiv für klinische Chirurgie. III. p. 135.

Fordos, Recherches sur les matières colorantes des suppurations bleues, pyocyanine et pyoxanthose. Comptes rendus. 1863. I. p. 1128.

Delore, Quelle est l'origine du principe colorant des suppurations bleues. Gazette médicale. 1863. Nro. 42 u. 43.

Leber.

Zur Untersuchung der Farbstoffe der menschlichen Galle benutzte *Staedeler* zunächst Gallensteine. Dieselben wurden durch Aether von Cholesterin und Fett befreiet, dann mit heissem Wasser, darauf mit Chloroform extrahirt. Beim Behandeln des Rückstandes mit verdünnter Salzsäure entwickelte sich Kohlensäure, welche zusammen mit der vorhandenen Phosphorsäure nicht genügte zur Sättigung der grossen Menge von Kalk und Magnesia, die grossentheils vielmehr mit organischer Substanz verbunden gewesen sein musste. Aus dem braungrünen Rückstande extrahirte siedendes Chloroform jetzt viel Farbstoff, ein braunes Gemisch, aus welchem absoluter Alkohol ein braunes Pigment, das Bilifuscin, auszog, während viel Gallenroth, Bilirubin, unrein zurückblieb. Gallenroth war auch noch in dem mit Chloroform extrahirten Rückstande enthalten neben einem in Weingeist mit schön grüner Farbe löslichen Farbstoff, dem Biliprasin. Nach Extraction dieses, so wie nach Lösung des noch rückständigen Bilirubin in Chloroform, blieb ein für alle angewendeten Menstrua unlöslicher, huminartiger Rückstand, den *St.* Bilihumin nennt.

Das gereinigte Bilirubin war ein lebhaft rothes bis orangerothes körnig-krystallinisches Pulver, welches ohne Rückstand verbrannte, Spuren von Schwefel enthielt und eine Zusammensetzung ergab, die der Formel $C_{32}\ H_{18}\ N_2\ O_6$ entspricht. Mit ammoniakalischen Bilirubinlösungen (die im Sonnenlicht bleichen) angestellte Bestimmungen ergaben ein ausserordentliches Färbevermögen. Mit Alkalien, Erden und Metalloxyden bildet das Bilirubin Verbindungen. Mit concentrirter Salpetersäure entsteht die bekannte Gallenpigmentreaction sehr schön; das dabei entstehende blaue Pigment liess sich isoliren, doch konnte *St.* nicht zur Entscheidung bringen, ob dasselbe etwa zu dem Indigo des Harns in Beziehung stehe. Reducirende Substanzen wirken energisch auf Bilirubin. In alkalischer

Lösung oxydirt es sich an der Luft zu einem grünen Körper, der in Chloroform nicht mehr, aber in Weingeist löslich ist und wahrscheinlich das von *Heintz* analysirte Biliverdin darstellt, und vom Biliprasin sich am leichtesten dadurch unterscheidet, dass Biliverdin mit Alkalien eine grüne Lösung, Biliprasin eine braune Lösung giebt.

Staedeler hat Grund zu der Annahme, dass *Heintz* kein reines Biliverdin analysirte, und dass daher die Formel nicht ganz richtig ist, statt deren *St.* die Formel $C_{32}\ H_{20}\ N_2\ O_{10}$ annimmt, so dass der Körper durch Aufnahme von 2 HO und 2 O aus dem Bilirubin entstehen würde. Die alkalische Lösung des Biliverdins verändert sich weiter, es entsteht Biliprasin, dessen Zusammensetzung ist $C_{32}\ H_{22}\ N_2\ O_{12}$, so dass sich dasselbe durch Aufnahme von weiteren 2 HO aus dem Biliverdin bilden würde. Biliverdin fand *Staedeler* nicht fertig gebildet in den Gallensteinen; wahrscheinlich verwandelt es sich in der alkalischen Galle in Biliprasin. Das Bilifuscin verdankte seine Löslichkeit in Chloroform bei der oben genannten Darstellung nur der Verunreinigung mit fetten Säuren (welche ursprünglich an Kalk gebunden gewesen sein mussten); aus der alkoholischen Lösung gewonnen war es eine fast schwarze glänzende Masse, frei von Aschenbestandtheilen, die die bekannte Pigmentreaction gab und deren Zusammensetzung der Formel $C_{32}\ H_{20}\ N_2\ O_8$ entspricht, so dass es 2 HO mehr enthält, als das Bilirubin. Seine Menge in den Gallensteinen ist geringer als die der anderen Pigmente. In alkalischer Lösung schien unter Oxydation zunächst Biliprasin und endlich huminartiger Stoff zu entstehen. Dasselbe war bei alkalischen Lösungen des Biliprasins der Fall, und es ist also das sogenannte Bilihumin (über welches einige Angaben im Original zu vergleichen sind) das schliessliche Zersetzungsproduct sämmtlicher Gallenfarbstoffe bei langsamer Oxydation in alkalischer Lösung. *Staedeler* vermuthet, es möchte das sogenannte Melanin sich dem Bilihumin anschliessen, vielleicht gleichen Ursprungs sein.

Da das Bilirubin um so besser krystallinisch erhalten wurde, je weniger rein die Lösung war, so benutzte *Staedeler* die Galle, um dasselbe in messbaren Krystallen zu gewinnen. *Valentiner*'s (Ber. 1859 p. 257) Beobachtung über die Ausscheidung rhomboidischer Krystalle aus dem Chloroformextract der Galle fand auch *Staedeler* bestätigt; er hebt hervor, dass die Formen meistens sehr abweichend von denen des Hämatoidins waren. Aus dem Auszug der Galle mit Schwefelkohlenstoff (in welchem so wie in Benzol das Bilirubin löslich ist) erhielt *St.* tiefrothe klino-rhombische Prismen mit convexen Prismenflächen.

Die Winkelverhältnisse waren ähnlich denen des Hämatoidins; es konnten aber keine genauen Messungen angestellt werden. Aehnliche Krystalle wurden aus der Lösung in Benzol erhalten. Ein genügender Grund, Bilirubin mit Hämatoidin zu identificiren, scheint dem Verf. noch nicht vorzuliegen. Convexe Flächen, bei Bilirubin sehr gewöhnlich, werden bei Hämatoidin nicht beobachtet, und die Zusammensetzung beider ist verschieden (*Staedeler* leitete schon früher aus *Robin*'s Analyse eine Formel ab, Bericht 1860 p. 295). Aber sehr ähnlich sind die beiden Körper.

Ueber einige andere grüne Gallenfarbstoffe, die aus den ebengenannten entstehen können, vergl. die Schlussbemerkungen im Original.

Im Anschluss an die im Bericht 1858 p. 302 erwähnten Untersuchungen über die Circumpolarisation der Gallensäuren hat *Hoppe* noch weitere diesen Gegenstand betreffende Untersuchungen angestellt, durch welche, nach besseren Methoden ausgeführt, theils die früheren Ergebnisse noch berichtigt, theils neue Thatsachen gefunden wurden.

Zur Vergleichung des Drehungsvermögens verschiedener Substanzen wurde bisher die Formel für die specifische Drehung nach *Biot* benutzt; da aber, wie *Hoppe* bemerkt, durch solchen Ausdruck die molekulare Einwirkung der Körper auf polarisirtes Licht nur dann vergleichbar wird, wenn die verglichenen Körper gleiches Molekulargewicht haben, so vergleicht *Hoppe* die Producte aus *Biot*'s specifischen Drehungen und den Molekulargewichten der Körper, welche Producte ganz allgemein die Einwirkung des Moleküls auf das polarisirte Licht ausdrücken.

Es wurden untersucht: glycocholsaures und taurocholsaures Natron, Glycocholsäure, cholalsaures Natron, cholalsaures Kali, Cholalsäure-Methyläther, Cholalsäure-Aethyläther, Cholalsäure + Krystallwasser und wasserfreie Cholalsäure. Von allen diesen Substanzen, welche alle nach Rechts drehen, kommt der Cholalsäure beiweitem die grösste Molekulardrehung (für die *Fraunhofer*'sche Linie D bestimmt) zu; die Cholalsäure aber ist in allen jenen Körpern enthalten und besitzt von allen das kleinste Molekulargewicht. Wenn nun das molekulare Drehungsvermögen jener Körper durch das Molekulargewicht der wasserfreien Cholalsäure dividirt, also ihr Drehungsvermögen auf die Cholalsäure reducirt wird, so zeigt sich, dass die circumpolarisirende Wirksamkeit immer mehr abnimmt, je mehr andere Atomaggregate mit dem in der Cholalsäure enthaltenen activen Atomcomplex in Verbindung stehen. Dabei steht aber die Verminderung des Drehungsvermögens nicht in einem be-

stimmten Verhältnisse zur Zunahme des Molekulargewichts, sondern es schien die chemische Affinität hier den Grad der Verminderung zu bestimmen.

In wässriger Lösung dreheten die Körper weniger stark, als in alkoholischer Lösung, woraus *H.* schliesst, dass das Wasser einen chemischen Einfluss auf den activen Atomcomplex ausübt, und dass das Molekulargewicht der Substanzen in Wasser gelöst, um so viel Atome Wasser, wie in Wirkung treten, erhöhet werden müsste; die Zahl derselben kann für verschiedene jener Stoffe verschieden sein.

Die Differenzen im Drehungsvermögen des activen Atomcomplexes in den verschiedenen Verbindungen sind mit Ausnahme der wasserfreien Cholalsäure so gering, dass sie nur bis auf 3^0, etwa $^1/_{10}$ der ganzen specifischen Drehung, sich erheben.

An die Bemerkung, dass unter Annahme eines bestimmten in allen jenen Verbindungen activen Atomcomplexes die Bestimmung ihrer Circumpolarisationsverhältnisse zum ersten Male Einblick in die Molekularmechanik chemischer Körper gewährt, knüpft *Hoppe* einige allgemeine Reflexionen, auf welche eben so wie auf die methodologischen Bemerkungen am Anfang der Abhandlung verwiesen werden muss.

Wenn in einem Gemenge von Glycocholsäure und Taurocholsäure nach Zersetzung mit Salzsäure die Cholalsäure bestimmt und aus dem Schwefelgehalt die Menge der Taurocholsäure ermittelt ist, so bietet sich, wie *Hoppe* ausführt, zur Controle für die Richtigkeit des indirect sich ergebenden Werthes für Glycocholsäure die Circumpolarisation des Gemenges für gelbes Licht dar unter Zugrundlegung der von *Hoppe* ermittelten specifischen Drehungen der beiden Substanzen. Wenn diese Controle einen geringern Werth als die chemische Bestimmung ergiebt, so sind nichtdrehende fette Säuren im Gemenge anzunehmen, wenn sie einen höheren Werth ergiebt, so kann die Anwesenheit von stärker drehender Cholalsäure dies bedingen.

Eine nach dieser Methode ausgeführte Analyse der Hundegalle bestätigte die Angabe *Strecker*'s, dass dieselbe keine Glycocholsäure enthält.

Nach *Hoppe*'s Untersuchungen existirt das, was *Demarcay* zuerst und Andere nach ihm Choloidinsäure genannt haben, nicht als besonderer Körper, sondern war ein Gemenge von Cholalsäure und Dyslysin (welche beiden schon *Liebig* als stete Begleiter der künstlich dargestellten sog. Choloidinsäure erkannte) und Cholonsäure, während *Strecker*'s choloidinsaure

Salze cholalsaure Salze waren, mit deren Formel die jener übereinstimmte. Durch Erhitzen der Cholalsäure bis zum Schmelzen fand unmittelbare allmälige Bildung von Dyslysin statt. Die unzersetzte Cholalsäure in alkalischer wässriger Lösung löste Dyslysin, und dieses Gemenge besass die Eigenschaften der sog. Choloidinsäure. Dyslysin konnte durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung vollkommen in Cholalsäure übergeführt werden; blieb aber Dyslysin unzersetzt, so wurde es von der gebildeten Cholalsäure in Lösung genommen. Die Cholalsäure ist, bemerkt der Verf. am Schluss, wegen ihrer leichten Verwandlungen in Krystallformen und wegen ihrer merkwürdigen Lösungsfähigkeiten für verschiedene Körper in ihren verschiedenen Graden der Reinheit als Fellinsäure, Cholinsäure, Fellansäure, Cholansäure, Choloidinsäure, als von Chol- oder Cholalsäure verschiedene Substanzen, angesehen worden.

Nach *Thudichum's* Analyse von Rindsgallensteinen enthalten dieselben: glycocholsaures Natron, cholonsaures Natron, Cholsäure, zum Theil an Kalk gebunden, sog. Choloidinsäure, Gallenfarbstoff, Spuren von Cholesterin und Fettsäuren, eine noch unbekannte in Aether lösliche organische Substanz, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und Magnesia, Chlornatrium, Salmiak, Eisenoxyd, Alaun, Mangan, Kupfer, Zink. Die Hauptmasse der Steine machte Gallenfarbstoff aus.

Flint theilte Untersuchungen über das Cholesterin mit, um folgende Sätze zu beweisen: Cholesterin ist ein Umsatzproduct der Nervensubstanz und geht in's Blut über, um aus diesem in der Leber abgeschieden zu werden, gelangt in die Galle, wird in den Darm übergeführt, wo es dann, wenn Verdauung statt findet, in Serolin (welches der Verf. Stercorin nennt) verwandelt wird, um mit den Fäces den Körper zu verlassen.

Die Untersuchungen auf die Gegenwart von Cholesterin und zur quantitativen Bestimmung desselben nahm *Flint* folgendermaassen vor. Die zu untersuchenden Massen wurden auf dem Wasserbade eingetrocknet, gepulvert, mit Aether extrahirt. Nach Verdunsten des Aethers wurde der Rückstand der Lösung mit siedendem Alkohol extrahirt, aus dem Rückstande dieser Lösung die verseifbaren Fette mit Hülfe von Aetzkali als Seifen ausgewaschen, das Cholesterin nochmals mit Aether und mit siedendem Alkohol aufgenommen und zur Krystallisation gebracht. Bei der Verseifung der Fette soll das Aetzkali nicht zu lange auf das Cholesterin enthaltende Gemenge einwirken, weil, wie der Verf. schliessen zu müssen glaubt, bei längerer Einwirkung Serolin aus dem Cholesterin

entsteht: bevor nämlich *Flint* hierauf aufmerksam geworden war, fand er im Blut immer neben Cholesterin auch Serolin, wie denn letzteres von *Boudet* im Blutserum überhaupt zuerst angezeigt worden war; später erhielt er bei übrigens gleichem Verfahren nur Cholesterin.

Flint verglich zunächst arterielles und venöses Blut auf ihren Gehalt an Cholesterin, besonders Kopfvenenblut. Von einem nicht ätherisirten Hunde wurde zuerst Blut der Jugularis interna, dann Carotisblut, dann Blut der Vena femoralis genommen; die Untersuchung ergab

Blut der Carotis . . .	0,967	p. m.	Cholesterin
- - Jugularis . .	1,545	- -	-
- - Vena fem. . .	1,028	- -	-

Bei einem zweiten Hunde fand sich im

Blut der Carotis . . .	0,768	p. m.	Cholesterin
- - Jugularis . .	0,947	- -	-

Bei einem vorher ätherisirten Hunde enthielt das

Blut der Carotis . . .	0,774	p. m.	Cholesterin
- - Jugularis . .	0,801	- -	-
- - Vena fem. . .	0,806	- -	-

Hierzu kam noch ein Versuch, in welchem nur nach der mikroskopischen Untersuchung im Carotisblut sehr wenig Cholesterin, im Jugularvenenblut viel, und sehr viel auch in der Gehirnsubstanz gefunden wurde. (Im menschlichen Gehirn hat *Flint* 7 und 11 p. m. Cholesterin bestimmt.)

Da Cholesterin unter den normalen Geweben nur im Nervengewebe sich findet, so schliesst *Fl.* aus den vorstehenden Vergleichungen, dass das Cholesterin im Gehirn und in den peripherischen Nerven entsteht und in's Venenblut übergeht. Zur weitern Bestätigung verglich der Verf. in drei Fällen von Hemiplegie das venöse Blut des gelähmten und des gesunden Arms und fand in allen drei Fällen keine Spur von Cholesterin im Venenblut des gelähmten Arms, dagegen 0,481, 0,808 und 0,579 p. m. in dem des gesunden Arms.

Das Aetherisiren der Versuchsthiere hält *Flint* für fehlerhaft, wenn es sich darum handelt, das zum Gehirn gehende mit dem vom Gehirn kommenden Blute auf Cholesterin zu vergleichen, weshalb er in obigen Versuchen, bis auf das eine Mal, nicht ätherisirte. Dagegen erschien das Aetherisiren nicht fehlerhaft bei den folgenden Versuchen, in denen das in die Leber einfliessende Blut mit dem Lebervenenblut verglichen wurde.

Bei einem Hunde fand sich

im arteriellen Blut 1,257 p. m. Cholesterin
im Pfortaderblut 1,009 - - -
im Lebervenenblut 0,964 - - -

Auf ein ähnliches Verhältniss, Abnahme des Cholesteringehalts des Blutes in der Leber, konnte in einem andern Falle aus der mikroskopischen Untersuchung der Krystallisation geschlossen werden.

Ist die Abscheidung von Cholesterin aus dem Blute in der Leber bewiesen, so versteht sich das Nächste, der Uebergang in die Galle und damit in den Darm, von selbst *Flint* hebt hervor, wie sich mit Bezug auf das Cholesterin die Leber als blosses Secretions- oder Excretionsorgan verhalte, während sie die übrigen organischen Gallenbestandtheile erst aus anderen Blutbestandtheilen erzeugt. Mit der Bedeutung des Cholesterins als eines Excretstoffes, der fortwährend im Stoffwechsel erzeugt wird, findet es der Verf. in Uebereinstimmung, dass die Galle nicht intermittirend, sondern fortwährend, nur mit Remissionen, abgesondert wird.

Als *Flint* nun endlich das Cholesterin im Koth aufsuchen wollte, wo es sich nach einigen Angaben auch finden sollte, war er erstaunt, keine Spur davon aufzufinden; es fand sich aber an seiner Stelle Serolin in beträchtlicher Menge. Der Verf. erkennt diesen Stoff an seiner Krystallisation, Löslichkeitsverhältnissen, Unverseifbarkeit, niederm Schmelzpunkt. Da, wie schon bemerkt, *Flint* Grund hatte zu schliessen, dass Serolin gar nicht ursprünglich im Blute enthalten sei und es auch in den meisten Fällen in der That gar nicht auffinden konnte in dem Blutextract, in welchem es hätte sein müssen, und da er anderseits dieses Serolin in bedeutender Menge in den Fäces fand, wo wiederum das Cholesterin fehlte (wenn die Thiere nicht seit langer Zeit nüchtern waren), so möchte *Flint* den Namen Serolin fallen lassen und dafür die Bezeichnung Stercorin einführen, welches übrigens mit *Marcet*'s Excretin nicht zu verwechseln ist.

Im Meconium (dessen Cholesteringehalt schon bekannt ist) fand *Flint* Cholesterin in grosser Menge, 6,245 p. m.; kein Stercorin; in den Fäces winterschlafender Thiere ist gleichfalls Cholesterin enthalten, dasselbe verschwindet aber nach dem Erwachen, und es erscheint dafür Stercorin. Ein einziges Mal fand *Flint* im Koth eines Hundes neben Stercorin auch Cholesterin: dieser Hund ist seit längerer Zeit nüchtern gewesen. Endlich fand *Flint* in einem Falle von Icterus in den ungefärbten Fäces weder Cholesterin noch Stercorin; nach

Heilung des Icterus aber enthielten die wieder normal gefärbten Fäces auch wieder Stercorin.

Aus den vorstehenden Beobachtungen schliesst *Flint*, dass das Cholesterin der Galle im Darm in Stercorin verwandelt wird, wenn der Verdauungsprocess statt findet, dagegen unverändert in den Koth übergeht, so lange überhaupt noch nicht verdauet wird (Meconium) oder bei völliger Intermission der Verdauungsvorgänge (Winterschläfer, Abstinenz).

Bei einem gesunden Manne konnte *Flint* 10,417 Gran (circa 0,66 Grms.) Stercorin aus den Fäces eines Tages extrahiren; für menschliche Galle bestimmte *Flint* den Cholesteringehalt zu 0,618 p. m. und findet nahezu dieselbe Zahl für die täglich in der Leber abgeschiedene Cholesterinmenge, nämlich 10,469 Gran unter Annahme einer nach den Zahlen für Hund und Katze berechneten Zahl 16940 für die tägliche Gallenmenge.

Flint hat auch bereits eine Cholesterämie, analog der Urämie, aufgestellt. Er untersuchte nämlich Armvenenblut in einem Falle von acutem (tödtlich verlaufendem) Icterus, d. h. Lebercirrhose mit Sistirung der Gallensecretion und verglich dasselbe mit dem Armvenenblut dreier (bis auf Hemiplegie der andern Seite) gesunder Individuen und mit dem einer Kranken, die an leichtem, vorübergehendem Icterus, ohne Sistirung der Gallenbildung mit Färbung der Haut, wahrscheinlich in Folge von Entzündung im Duodenum, litt. Bei den Gesunden fand sich 0,445; 0,658; 0,751 p. m. Cholesterin, bei der vorübergehend Icterischen 0,508 p. m., dagegen in dem Falle von Lebercirrhose 1,850 p. m. Cholesterin, hier also eine sehr bedeutende Zunahme des Cholesteringehalts des Blutes: „Cholesterämie“. Der Tod erfolgte 6 Tage nach der Untersuchung des Blutes, und einige Tage vor dem Tode stellten sich nervöse Erscheinungen, Stupor ein: es war, sagt *Flint*, offenbar ein Gift im Organismus, das Cholesterin. Injectionen von Cholesterin bei Thieren wurden wegen Mangel (?) eines Lösungsmittels nicht unternommen. Uebrigens führt der Verf. an, dass *Becquerel* und *Rodier* auch schon in einem Falle von tödtlich verlaufendem Icterus sehr grosse Mengen von Cholesterin im Blute beobachtet haben, ohne jedoch diese Wahrnehmung irgendwie zu deuten. Dass *Frerichs* sich immer vergeblich bemühete, in dem Blute bei acuter Leberatrophie etwas Bemerkenswerthes zu finden, ist bekannt. *Salisburh* fand, anknüpfend an *Flint*'s Angaben, Cholesterin in grosser Menge im Harn bei Icterus, auch bei Diabetes. *Flint* geht auf die Pathologie des Icterus noch näher ein und discutirt

noch einige andere Fälle von minderm physiologischen Interesse: wir müssen in dieser Beziehung auf das Original verweisen.

Salisbury machte, anknüpfend an *Flint*'s Angaben, Mittheilungen über das Vorkommen von Cholesterin in verschiedenen Secreten und Transsudaten (in letzteren ist das Vorkommen bereits bekannt). So fand *Salisbury* Cholesterin im Speichel, im Schweiss und in den Thränen; ferner in der Milch. Während im normalen Harn kein Cholesterin vorkommt, fand es *Salisbury* im Harn bei Intermittens, bei Typhus, bei Diabetes, Icterus und einigen anderen krankhaften Zuständen.

Beneke fand den von *Virchow* schon angegebenen Dimorphismus des Cholesterins bestätigt, indem er aus warmer Lösung des Cholesterins in Eisessig beim Erkalten seidenglänzende sechsseitige Prismen erhielt, die übrigens aus zuerst entstandenen kugligen Massen (Myelinformen) hervorgingen. Statt der Essigsäure konnten auch Buttersäure, Baldriansäure, Capron- und Caprylsäure angewendet werden. Die nadelförmigen Krystalle wurden auch aus dem essigsauren Extract von zersetzter (nicht frischer) Galle, aus dem Gehirnextract und aus Blutkuchenextract gewonnen.

Im Anschluss an die im vorj. Bericht verzeichneten Beobachtungen von *Beneke* und *Kolbe* über Vorkommen von Cholesterin in Pflanzen theilt *Ritthausen* dessen Vorkommen im ätherischen Extract des Waizenklebers mit.

Mit Rücksicht auf die im vorj. Bericht p. 423 bereits berücksichtigten Untersuchungen über einen, wie geschlossen werden musste, nur indirecten Einfluss der Vaguslähmung auf die Gallense- und -excretion injicirten *Körner* und *Strube* unter *Heidenhain*'s Leitung bei Meerschweinchen Wasser in das Blutgefässsystem zum Zweck einer raschen Spannungserhöhung, um deren Einfluss auf die Gallenabscheidung zu prüfen. Nach Injection von $^1/_{20}$—$^1/_{40}$ des Körpergewichts an Wasser sank die Gallenausscheidung zunächst um dann früher oder später wieder zu steigen. Der Procentgehalt der Galle an festen Theilen schwankte zwar erheblich, doch fand keine Zunahme desselben nach der Wasserinjection statt. Da nun mit Rücksicht auf die von *Bidder* und *Schmidt* nachgewiesene Zunahme der Gallensecretion durch Wasseraufnahme vom Darmkanal aus die Verdünnung des Blutes nicht als Ursache jener Abnahme der Gallenausscheidung angesehen werden konnte, so schliessen die Verff., dass die plötzliche Ausdehnung der Leberblutgefässe durch Druck auf die feinsten Gallengänge eine Erschwerung der Gallenabsonderung herbeiführte. Bei

Austritt des überschüssigen Wassers durch Transsudation stieg dann die Gallensecretion wieder. *Heidenhain* hebt hervor, dass *Frerichs*' Beobachtung, wonach pathologische Stauungshyperämie keine wesentliche Aenderung der Gallensecretion bedinge, mit obigem Ergebniss nicht im Widerspruch stehe, sofern es sich in pathologischen Fällen um eine chronisch sich entwickelnde Hyperämie handele, bei welcher die Collateralbahnen (Verbindungen zwischen V. portae und V. cava inferior) Zeit haben in Wirksamkeit zu treten. *H.* bemerkt in Bezug auf die Versuchsmethode selbst, dass es wohl richtiger gewesen wäre, defibrinirtes Blut derselben Species zu injiciren, anstatt Wasser.

Wenn entweder durch eine Venäsection oder durch Unterbindung einzelner Zuflüsse der Pfortader der Blutdruck in der Leber vermindert wurde, so trat jedes Mal eine Abnahme der Gallensecretion ein, und dass nach Unterbindung der Pfortader selbst die Gallensecretion ganz aufhört, wurde bestätigt gefunden.

Dass *Mc Donnell* die Versuche *Pavy*'s, aus denen hervorgeht, dass im gesunden Zustande während des Lebens in der Leber kein Zucker aus dem Leberamylum entsteht, dass vielmehr der Uebergang in Zucker, abgesehen vom Pathologischen, eine Leichenerscheinung ist, bestätigt fand, wurde im vorj. Bericht p. 310 notirt. *Mc Donnell* erörterte nun die schwierige Frage, wozu denn in der Norm das Leberamylum bestimmt sei und verwendet werde, eine Frage, auf welche *Pavy*, wie bekannt, nur vermuthungsweise die Antwort gegeben hatte, dass es sich vielleicht um Fettbildung handle. *Mc Donnell* gelangte zu einer andern Ansicht, der man jedoch schwerlich grössere Wahrscheinlichkeit zuerkennen wird: derselbe fand nämlich die (ihm, wie es scheint, zum Theil unbekannten bereits vorliegenden) Angaben über das Vorkommen glycogener Substanz in embryonalen Geweben bestätigt, fand dieselbe in den Muskeln, Lungen, Epidermiszellen, Epithelialzellen, im Knorpel des Fötus, ausserdem in Muskeln nach Durchschneidung ihrer Nerven, und will aus dieser allgemeinen Verbreitung des thierischen Amylums schliessen, dass dasselbe dazu bestimmt sei, Stickstoff aufzunehmen (also nach der für Pflanzen allerdings wahrscheinlichen Ansicht von *Hunt* und *Silliman*, dass Cellulose unter Wasserabgabe sich mit Ammoniak verbinde zur Bildung eiweissartiger Substanz) und zu den stickstoffhaltigen Gewebsmaterien zu werden.

Winogradoff theilte die Versuche über Erzeugung von Diabetes bei Fröschen und Kaninchen durch Vergiftung mit

Curare und über das Fehlen dieses Diabetes nach Exstirpation oder Unterbindung der Leber, — Versuche, von denen schon im vorj. Bericht p. 318 referirt wurde — ausführlich mit. Der Verf. hatte auch schon angegeben, dass bei den durch Curarevergiftung diabetisch gemachten Kaninchen die Menge des Glycogens und des Zuckers in der Leber nicht vermehrt sei, was dann zu einer ganz eigenthümlichen Vermuthung über die Ursache jenes Diabetes führte. Diese Versuche, wie sie jetzt mitgetheilt sind, bedürfen einer nähern Betrachtung.

Um zunächst zu erfahren, wie die Mengenverhältnisse des Glycogens und des Zuckers in der Leber zu verschiedenen Zeiten der Verdauung im normalen Zustande seien, schnitt der Verf. den Kaninchen einige Stunden nach der Fütterung ein Stück Leber aus und verglich die daraus gewonnene Menge Glycogen mit derjenigen, welche er aus einem zweiten demselben Kaninchen später ausgeschnittenen Leberstück darstellen konnte. Der Verf. fand in dem zweiten Stück ungefähr zwei Mal weniger Glycogen, als in dem ersten und will daraus schliessen, dass die Leber des Kaninchens 8 Stunden nach der Fütterung zwei Mal weniger Glycogen, als 4 Stunden nach der Fütterung enthält: es liegt auf der Hand, dass der Versuch dies durchaus nicht beweist, und dass die genannte Versuchsmethode überhaupt ganz ungeeignet ist, richtige Antwort auf jene Frage zu geben. *W.* aber entnahm sich aus diesen Versuchen, dass es am besten sein werde, 16 bis 20 Stunden nach der Fütterung zu prüfen, ob in Folge von Curarevergiftung die Leber mehr Glycogen enthalte, als gewöhnlich, weil dasselbe sich um jene Zeit nicht in Folge von der Verdauung vermehre, und in langsamer Abnahme begriffen sei. Es wurde nun den Kaninchen auch immer erst ein Leberstück ausgeschnitten, dann mit Pfeilgift vergiftet und unter künstlicher Respiration gewartet, bis der Harn sauer und zuckerhaltig geworden war, worauf ein zweites Leberstück ausgeschnitten wurde. In diesem zweiten Leberstück fand *W.* niemals einen grössern Gehalt an Glycogen und Zucker, als in dem zuerst ausgeschnittenen, im Gegentheil war in letzterem der Glycogengehalt jedes Mal grösser, wie es bei dieser Versuchsmethode wohl zu erwarten war. (Ueber die Methode zur Bestimmung des Glycogens und des Zuckers vergl. das Original.)

Somit erklärt es *W.* für unmöglich, jenen Diabetes nach Curarevergiftung durch Vermehrung des Glycogens und des Zuckers in der Leber zu erklären, und es scheint ihm nur noch

eine Möglichkeit zu bleiben, nämlich verminderte Zerstörung des Zuckers im Organismus.

Hier mag daran erinnert werden, dass der Verf., befangen in der irrthümlichen *Bernard*'schen Lehre von der normalen Zuckerproduction in der Leber und Uebergang des Zuckers in das Blut, nicht auf die Erklärung kommen konnte, dass es sich überhaupt nur um Uebergang von Glycogen aus der Leber in das Blut (?) oder um Entstehen von Zucker in der Leber aus dem Glycogen, was im normalen Leben nicht stattfindet, zu handeln braucht, um einen diabetischen Zustand vor sich zu haben.

Winogradoff aber kommt nun in jenem Gedankengange auf die Muskeln: dass die Muskeln bei ihrer Thätigkeit vorzüglich Kohlenhydrat verbrauchen, findet *W.* höchst wahrscheinlich und betrachtet somit auch den Zucker im Fleisch nicht als dort entstandenes Zersetzungsproduct, sondern als anders woher stammendes für die Muskeln bestimmtes Brennmaterial, so zu sagen. Die Leber soll den Muskeln dieses Material liefern, und wenn die durch Curare gelähmten Muskeln dasselbe nicht benutzen, so sammelt es sich im Blute an, und so entsteht jener Diabetes. Dies ist die Hypothese des Verfs., zu welcher derselbe sich wohl schwerlich würde haben verleiten lassen, wenn er die Angaben *Pavy*'s beachtet und dessen Versuche wiederholt hätte. *W.* wollte seine Hypothese stützen, indem er versuchte, dem Diabetes nach Curarevergiftung durch Tetanisiren der Muskeln vorzubeugen, was aber durchaus nicht gelang.

Blutgefässdrüsen.

Von Neuem wurden die Folgen der Exstirpation der Nebennieren mit Bezug auf *Brown-Séquard*'s Behauptungen (Bericht 1858 p. 285) einer Prüfung unterzogen durch *Schiff*, und zwar bei Mus decumanus und Mus rattus. Der Verf. vermuthete, dass die Operation für frisch eingefangene Thiere gefährlicher sein möchte, als für solche, die an das Leben in der Gefangenschaft schon gewöhnt sind, und gewöhnte deshalb die wilden schwarzen Ratten, bei denen nach *Brown-Séquard* die Nebennieren eine wichtigere Bedeutung haben sollen, zuvor an das Leben der weissen, die die Exstirpation der Nebennieren, wie zugestanden, deshalb überleben sollen, weil diese Organe für pigmentlose Thiere ohne Bedeutung seien. Die Resultate, die *Schiff* erhielt, sprechen, wie die Versuche *Harley*'s (Bericht 1858 p. 286), gegen *Brown-Séquard*. Es wurden Thiere mit Exstirpation der Nebennieren verglichen

mit solchen, an denen nur die vorbereitende Operation gemacht worden war; sie verhielten sich gleich und überlebten in ungestörtem Wohlsein die Operation längere Zeit. Auch bei der Section fand sich nichts Besonderes.

Nach *Mattei* nehmen die Nebennieren vom dritten Monate des Intrauterinlebens an bis zum erwachsenen Alter an Gewicht und Volumen zu. Sehr häufig fand *Mattei* die Nebennieren krank, meint aber, dass nur die Apoplexie derselben durch Druck auf das Ganglion semilunare tödtlich werden könne, die *Addison*'sche Krankheit aber nicht durch Erkrankung der Nebennieren, vielmehr durch Erkrankung des Grenzstranges des Sympathicus bedingt werde.

Muskelgewebe.

Limpricht fand im Fleische von Leuciscus rutilus das von *Frémy* und *Valenciennes* im Fleisch von Mollusken und Cephalopoden (Ber. 1857 p. 278) aufgefundene Taurin, neben welchem aber in jenem Fischfleisch das Kreatin nicht vermisst wurde.

Wenn das durch Aufkochen (ohne Ansäuerung?) vom Albumin befreite Fleischextract nach Ausfällung mit Baryt und Auskrystallisiren des Kreatins mit einer Säure vorsichtig vermischt wurde, so entstand ein weisser flockiger Niederschlag, nicht krystallinisch, der sich beim Trocknen wie Eiweiss verhielt, auch die Zusammensetzung eines Eiweisskörpers besass, in kochendem Wasser sehr langsam in geringer Menge sich löste, in kaltem Wasser nicht, leicht löslich in Alkalien war, in Essigsäure, Salzsäure und Schwefelsäure sich auch ziemlich leicht löste, und den der Verf. vorläufig Protsäure nennen will.

Zur quantitativen Kreatinbestimmung im Fleisch verfährt *Neubauer* (nachdem er andere Methoden unzweckmässig gefunden hatte) folgendermaassen. 200—250 Grms. feingehacktes Fleisch werden mit der gleichen Menge Wasser 10—15 Minuten auf 55—60° C. erhitzt. Nach Coliren und Auspressen wird die Flüssigkeit zur Coagulation des Eiweisses erhitzt, das erkaltete Filtrat mit Bleiessig ausgefällt und mit Schwefelwasserstoff von dem möglichst geringen Bleiüberschuss befreit. Aus dem wasserhellen Filtrat, zum dünnen nicht braun gefärbten Syrup eingeengt, lässt *N.* das Kreatin auskrystallisiren, welches durch Decantiren und nach Zusatz von 88% Alkohol durch Filtriren von der Mutterlauge getrennt, getrocknet und gewogen wird. Bei 100° C. verliert das krystallisirte Kreatin 12,17% Wasser. Auf diese Weise führte *Neubauer* die Bestimmung des Kreatins für verschiedene Fleischsorten aus und

erhielt aus Rindfleisch in vier Fällen 0,170 bis 0,232%, meist über 0,2%; aus Schweinefleisch 0,133 und 0,209%, aus Kalbfleisch 0,182%, aus Hammelfleisch 0,179 und 0,189% kryst. Kreatin. Die Zahlen für Rindfleisch sind bedeutend höher, als die von *Liebig* und *Staedeler* erhaltenen, sie stehen sämmtlich dem hohen Kreatingehalt des Hühnerfleisches, 0,3% nach *Liebig* und *Gregory*, näher, als es bisher der Fall war.

Als *Neubauer* das auf vorstehende Weise erhaltene Kreatin auf einen etwaigen Gehalt an Kreatinin prüfte, indem er dasselbe in wenig heissem Wasser löste und nach dem Krystallisiren die Mutterlauge nach Alkoholzusatz mit einigen Tropfen Chlorzinklösung versetzte, schied sich kein Kreatininchlorzink aus, so dass er auf Abwesenheit von Kreatinin schloss. Dennoch schieden sich im Laufe einiger Tage zinkhaltige Krystalle aus, deren Form aber nicht die der Kreatininverbindung war. Der Verf. vermuthete eine Verbindung des Kreatins mit Chlorzink und fand, dass reines Kreatin sich in der Kälte in ziemlich grosser Menge in concentrirter Chlorzinklösung löst, und dass aus der filtrirten Lösung wasserhelle grosse warzige Krystallisationen sich abscheiden, besonders auf Alkoholzusatz, welche zinkhaltig sind, und welche *Neubauer* vorläufig für Kreatinchlorzink halten möchte.

Was nun aber das etwaige Kreatinin selbst in jenen Fleischflüssigkeiten betrifft, aus denen das Kreatin in obiger Weise abgeschieden war, so vermischte *N.* die Mutterlaugen mit dem Alkohol, der zum Waschen des Kreatins gedient hatte, und fügte wenig neutrale alkoholische Chlorzinklösung hinzu, erhielt aber auch hier in keinem Falle Kreatininchlorzink, bis auf einen Fall, in welchem zufällig längeres, sonst stets vermiedenes Erwärmen der noch das Kreatin enthaltenden Flüssigkeit stattgefunden hatte. Da sich für die übrigen Fälle ergab, dass das Kreatinin auch nicht etwa durch den Bleiessig gefällt worden war, so schliesst *Neubauer*, dass überhaupt kein Kreatinin zugegen war.

Neubauer fand nun weiter, dass Kreatin schon durch längeres Erwärmen in wässriger Lösung in Kreatinin verwandelt wird und erkennt darin die Ursache davon, dass man bisher meist, bei Verarbeitung grösserer Fleischmengen, welche längeres Erwärmen der Lösungen mit sich bringt, wenig Kreatin und daneben Kreatinin im Muskelsaft gefunden hat.

Die übrigens schon mehrfach ausgesprochene Ansicht, dass im Fleisch ursprünglich nur Kreatin entsteht und enthalten ist, und dass dieses erst auf dem Wege durch das Blut in Kreatinin verwandelt werde, gewinnt somit eine Stütze.

Dagegen ist *Sarokow* von einem Gehalt der Muskeln an Kreatinin ausgegangen. Derselbe nahm Bestimmungen des Kreatinins und des Kreatins in Froschmuskeln folgendermaassen vor. Die gewogenen Muskeln wurden mit siedendem Weingeist extrahirt; das Extract, von einem in der Kälte sich bildenden starken Absatz getrennt, wurde eingedampft, der Rückstand mit siedendem Wasser aufgenommen, dies Extract wiederholt mit Aether geschüttelt und endlich eingedampft, mit 92% Alkohol siedend extrahirt und nach Concentrirung mit gleich viel absolutem Alkohol versetzt. Diese Lösung wurde mit wenig alkoholischer Chlorzinklösung versetzt; von dem dabei sofort entstehenden Niederschlag wurde die Flüssigkeit getrennt und dann mit mehr Chlorzinklösung versetzt, die nicht sofort einen Niederschlag gab; die allmälig entstehenden Krystalle, über welche Nichts weiter angegeben ist, wurden als Chlorzinkkreatinin gewogen (waren aber höchst wahrscheinlich keine Kreatininverbindung, Ref.). Das Kreatin bestimmte der Verf. in der Weise, dass er das Wasserextract der Muskeln mit Säure kochte, um das Kreatin in Kreatinin zu verwandeln und dann von letzterm die Gesammtmenge bestimmte.

Von 100 Theilen frischer (nicht sauer reagirender) ruhender Muskelsubstanz (Frosch) erhielt *S.* auf diese Weise 0,04 bis 0,06 Kreatinin, von sauer reagirenden zuvor todtenstarr gewordenen Muskeln etwas mehr, 0,07—0,08. Für Kreatin berechnet der Verf. 0,10 bis 0,12%.

Wenn die Frösche einige Stunden lang vom Mark aus tetanisirt worden waren, so wurde mehr von jenem für Kreatinin gehaltenen Körper gewonnen, 0,08 bis 0,15. *Sarokow* glaubt schliessen zu dürfen, dass während der Muskelthätigkeit Kreatin in Kreatinin verwandelt werde.

Anhang.

Naunyn fand in der Flüssigkeit von Echinococcen des Schafes aus Lunge und Leber Inosit, der aber in der Flüssigkeit aus menschlichem Leberechinococcus nicht nachzuweisen war. Die in letzterer von *Heintz* und *Bödeker* gefundene Bernsteinsäure beobachtete auch *Naunyn*.

Den Inosit wies *Marmé* im Anschluss an *Vohl*'s Beobachtung bei Phaseolus in mehren anderen Pflanzen, Papilionaceen, Cruciferen, Compositen, Solaneen nach.

Respiration.

Es ist bekannt, dass *Fernet* die für das Verständniss des Gasgehalts des Blutes und des Gaswechsels wichtige Angabe gemacht hatte, es nehme eine Lösung von phosphorsaurem Natron ($2\,NaO, HO, PO^5$) auf jedes Atom Phosphorsäure zwei Atome Kohlensäure, chemisch gebunden, auf: aus den Untersuchungen *Schöffer*'s über den Gehalt von Blut an Kohlensäure und an nicht an Kalk gebundener Phosphorsäure (Bericht 1860. p. 327 u. f.) konnten erhebliche Zweifel an der Richtigkeit der *Fernet*'schen Angaben abgeleitet werden. (Wie sich später herausgestellt hat (s. unten) sind übrigens die von *Schöffer* verzeichneten Zahlen, welche gegen *Fernet*'s Regel sprechen konnten, falsch; nach der Correction, die unten angegeben ist, sprechen sie für *Fernet*'s Regel.) *Heidenhain* und *L. Meyer* prüften daher diese Angaben und stellten Absorptionsversuche mit Lösungen von phosphorsaurem Natron und Kohlensäure an, über deren Ausführung das Original nachgesehen werden muss. *Fernet*'s Angaben erwiesen sich bis auf den Fall von sehr verdünnten Lösungen als unrichtig, in dem Maasse, dass Lösungen von bedeutend verschiedener Concentration weniger als die Hälfte derjenigen Kohlensäuremenge chemisch banden, welche nach *Fernet*'s Regel hätte erwartet werden müssen. *Heidenhain* und *L. Meyer* fanden, dass die von 1 Aeq. phosphorsauren Natrons chemisch gebundene Kohlensäure-Menge Function der Concentration der Lösung ist, so zwar, dass bei sehr verdünnten Lösungen ($0{,}4\,\%$ des krystallisirten Salzes $= 0{,}17\,\%$ $2\,NaO, HO, PO^5$) allerdings nahezu auf je 1 Aeq. des Salzes 2 Aeq. Kohlensäure gebunden werden, mit steigender Concentration aber die chemisch gebundene Kohlensäure-Menge rasch abnimmt.

Es erwies sich auch die andere Angabe *Fernet*'s, dass der Absorptionscoefficient einer Lösung von kohlensaurem Natron für Kohlensäure etwas geringer sei, als der reinen Wassers, um so mehr, je concentrirter die Lösung, als unrichtig. *H.* und *M.* fanden den Absorptionscoefficienten sehr verdünnter Lösungen eher etwas grösser, als den des Wassers, und mit Zunahme der Concentration stieg der Absorptionscoefficient sogar beträchtlich.

Den von *Schöffer* für Hundeblut gefundenen Zahlen würden Lösungen von $0{,}403\,\%$ bis $0{,}560\,\%$ kryst. phosphorsauren Natrons entsprechen; solche Lösungen binden allerdings nach *Heidenhain* und *Meyer* bei $14-15^0$ noch nahezu 2 Aeq. Kohlensäure auf 1 Aeq. Phosphorsäure; da nun, wie die Verff.

hervorheben, die aus *Schöffer*'s Versuchen sich ergebende Mittelzahl für den Kohlensäuregehalt des Hundeblutes nahezu übereinstimmt mit der Kohlensäure-Menge, die nach *Fernet*'s Regel vom phosphorsauren Natron des Hundeblutes chemisch gebunden werden müsste, die Verff. aber noch (für Lösungen höherer Concentration) nachweisen, dass bei der Temperatur des Blutes die Menge der chemisch vom phosphorsauren Natron gebundenen Kohlensäure ebenso wie der Absorptionscoefficient kleiner ist, als bei jenen niederen Temperaturen, so scheint also wohl zur Befriedigung von dem Gesammt-Kohlensäuregehalt des Blutes so viel den Ansprüchen des phosphorsauren Natrons zu entgehen, um der Absorption und der Anziehung seitens des kohlensauren Natrons des Blutes Genüge geschehen zu lassen, so dass jene Schwierigkeit, welche aus *Schöffer*'s Versuchen (a. a. O. p. 330 oben) zu erwachsen schien, wohl gehoben ist, namentlich wenn noch dem Umstande Rechnung getragen wird, dass doch nicht die ganze Menge von Phosphor, welche nach Abrechnung des phosphorsauren Kalks im Blute übrigbleibt, als phosphorsaures Natron in Rechnung zu nehmen ist. Jene Schwierigkeit wird nun in der That noch vollständiger gehoben durch die unten folgenden Mittheilungen *Preyer*'s.

Aus den Thatsachen, welche die neueren unter *Ludwig*'s Leitung angestellten Untersuchungen über die Gase des Blutes und den Gasaustausch in der Lunge ergeben hatten, konnte der Schluss abgeleitet werden, dass das venöse Blut in der Lunge irgend ein Moment vorfinden müsse, durch welches die Spannung seiner Kohlensäure erhöhet, und durch welches Kohlensäure ausgetrieben wird. Vergl. hierüber den Bericht 1860. p. 327.

Wenn dieser Schluss richtig ist, so muss der Partiardruck der Kohlensäure, welcher in einem Raume, in welchem das Blut die besonderen in der Lunge gegebenen Bedingungen, nämlich das Lungengewebe und den Sauerstoff der Lungenluft, nicht vorfindet, der Spannung der Blutkohlensäure das Gleichgewicht hält, bei welchem also kein Entweichen von Kohlensäure mehr stattfindet, geringer sein, als der Partiardruck der Kohlensäure in der tiefern Lungenluft.

Dies prüfte *Holmgren* und zwar in der Weise, dass er das venöse Blut direct in einen nur mit Wasserdampf gesättigten gasfreien Raum brachte und bei der Temperatur des kreisenden Blutes die Spannung mass, welche die aus demselben entweichenden Gase annahmen, in welchen sodann der Kohlensäuregehalt bestimmt wurde. Der daraus sich ergebende Partiardruck der Kohlensäure über dem Blute, bei welchem kein

weiteres Entweichen von Kohlensäure stattfand, wurde verglichen mit dem Kohlensäuredruck in der Lungenluft.

Bei dieser Versuchsmethode musste also das venöse Blut selbst die Kohlensäure zuerst abgeben, deren Spannung dann derjenigen der im Blute zurückbleibenden das Gleichgewicht halten sollte, und dies konnte mit Rücksicht auf die lange Zeit, die dem Blute zur Abgleichung der Spannung gewährt war gegenüber dem kurzen Aufenthalt in der Lunge, als richtig angesehen werden, sobald der Verlust an Kohlensäure, den das venöse Blut in dem Vacuum erlitt, wenigstens nicht grösser war, als die Differenz des Kohlensäuregehalts des venösen und arteriellen Blutes. Die Erfüllung dieser Bedingung hängt von dem Verhältniss des benutzten Blutvolums zu der Grösse des darüber befindlichen Vacuums ab, und es war jener Bedingung Genüge geleistet.

Ueber die Ausführung der Versuche, welche die Spannung der Kohlensäure des den in der Lunge gegebenen Bedingungen nicht ausgesetzten Blutes betreffen, kann hier nur so viel bemerkt werden, dass die *Ludwig*'sche Gaspumpe, wie sich *Schöffer* derselben bediente, mit einigen Abänderungen und Zugaben benutzt wurde, wie es im Original genau beschrieben und durch Abbildung erläutert ist.

Die Spannung der Kohlensäure des Blutes in dem Glasbehälter zeigte sich, wie zu erwarten, abhängig von der Temperatur und von dem Gehalt des Blutes an Kohlensäure. In letzterer Beziehung wurde arterielles Blut, venöses Blut und Blut vom erstickten Thier (Hund) verglichen, deren Kohlensäurespannung in dieser Reihenfolge wuchs. Bei 40° betrug die Spannung im Blute je eines Thieres:

arteriell . .	24,57	Mm.	Hg.
venös . . .	35,24	„	„
arteriell . .	19,92	„	„
venös . . .	25,92	„	„
venös . . .	22,13	„	„
Erstickung	34,76	„	„
venös . . .	28,20	„	„
Erstickung	41,41	„	„

Während in vier Versuchen arterielles Blut bei 20—23° nur 9—12,7 Mm. Spannung zeigte, ergaben drei Versuche mit gleichfalls arteriellem Blute bei 40° 20—24,5 Mm. Spannung. Ein und dasselbe Blut wurde übrigens nicht auf die Spannungsänderung bei Temperaturänderung geprüft.

Aus den besten Versuchen berechnet der Verf. folgende Mittelzahlen für die Kohlensäurespannung bei 40°:

Arterielles	venöses Blut	Differenz
22,3 Mm.	30,6 Mm.	8,3 Mm.
Venöses	Erstickungsblut	
25,1 Mm.	38,1 Mm.	13,0 Mm.

Die Vergleichung der Kohlensäurespannung in der Lungenluft mit der in dem Apparat wurde bei ein und demselben Thiere vorgenommen, so zwar, dass entweder von dem normal athmenden Thiere zuerst Exspirationsluft aufgefangen und dann sofort Blut aus dem rechten Herzen in die Gaspumpe gesammelt wurde, oder dass die Trachea abgesperrt, während des Erstickens Blut genommen, und dann die Lungenluft des erstickten Thieres gesammelt wurde.

In der Exspirationsluft des normal athmenden Thieres betrug der Kohlensäuregehalt ein Mal 2,94 %, ein anderes Mal 4,31 %, und daraus berechnete sich der Partiardruck der Kohlensäure in dem unter Atmosphärendruck stehenden Gemenge zu 22,18 und 31,98 Mm. Das zu diesen beiden Versuchen gehörende Blut hatte in dem Glasbehälter eine Kohlensäurespannung von 22,13 und 28,20 Mm. Da in diesen beiden Versuchen die Kohlensäurespannung im Glasbehälter mit derjenigen in der gewöhnlichen Exspirationsluft verglichen wird, in den tiefen, mechanisch nicht gewechselten Lungenschichten aber eine höhere Kohlensäurespannung herrscht, so folgt schon aus dieser Vergleichung, bei der die Spannungen beiderseits gleich oder nahezu gleich sind, dass durch die Bedingungen in der Lunge die Kohlensäurespannung des Blutes gesteigert wird, was bei den beiden Versuchen mit Erstickungsblut direct hervortritt, indem die Lungenluft des im Ersticken begriffenen Thieres 13 und 12,36 % Kohlensäure enthielt, entsprechend einem Kohlensäuredruck von 98 und 91,6 Mm., während in dem Glasbehälter die Kohlensäurespannung des Erstickungsblutes nur bis auf 34,76 und 41,41 Mm. stieg.

Es ist also die Kraft, mit welcher die Kohlensäure aus dem venösen Herzblut zu entweichen strebt, nicht hinreichend, um die Spannung der Kohlensäure in der Lunge zu erzeugen.

Holmgren prüfte nun, ob der Sauerstoff austreibend auf die Blutkohlensäure wirkt. Dies geschah in der Weise, dass aus je zwei gleichgrossen Blutportionen unter übrigens gleichen Umständen die Gase in gleichgrosse Räume entweichen mussten, das eine Mal in einen gasfreien, das andere Mal in einen mit mehr oder weniger dichtem Sauerstoff gefüllten Raum. Das Nähere über die Ausführung der Versuche s. im Original. Die

Gegenwart resp. Aufnahme von Sauerstoff in das venöse Blut hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Kohlensäureausscheidung, wie folgende Zahlen beweisen.

153 CC. Blut gaben bei nahezu 22° in einen leeren Raum von 150 CC. Quantitäten Kohlensäure ab, die bei 0° und 1 M. Druck gemessen 0,418 und 0,583 CC. betrugen, dagegen in denselben Raum, wenn derselbe 8,99 und 20,16 CC. Sauerstoff (bei den Einheiten gemessen) enthielt, 1,375 und 1,997 CC. Kohlensäure, also 3 bis 4 Mal mehr. Dabei wurden 5,9 und 9,0 CC. Sauerstoff in das Blut aufgenommen. 205 CC. Blut gaben in einer andern Versuchsreihe in den Raum von 157 CC. bei 23° ohne Mitwirken von Sauerstoff 0,753 und 1,177 CC. Kohlensäure ab, dagegen unter Mitwirken von 17,437 CC. Sauerstoff 1,721 CC. Kohlensäure unter Aufnahme von 13,820 CC. Sauerstoff. Der Sauerstoff treibt also Kohlensäure aus dem Blute aus.

An dieses Ergebniss knüpfen sich sofort einige weitere Fragen, welche der Verf. selbst andeutet, deren Beantwortung jedoch erst von der Zukunft zu erwarten ist. Es fragt sich namentlich, ob die Erhöhung der Kohlensäurespannung im Blute durch den Sauerstoff das einzige in dieser Richtung wirkende, in der Lunge gegebene Moment ist, und zwar kann diese Frage entstehen, wenn man die hohe Kohlensäurespannung in der Lungenluft des im Lungenraum erstickten Thieres in Betracht zieht, und dazu den Umstand, dass aus dieser Luft, wie es auch in den obengenannten Versuchen *Holmgren*'s der Fall war, der Sauerstoff ganz verschwunden sein kann: fällt die Treibkraft des Sauerstoffs, als einzige gedacht, weg, so müsste nun Kohlensäure aus der Lungenluft in das Blut diffundiren, und das aus der Lunge abströmende Blut reicher an Kohlensäure sein, als das zuströmende.

Preyer knüpfte unmittelbar an *Holmgren*'s Untersuchungen die Frage, ob es die chemisch gebundene, d. h. die nur durch Säure austreibbare Kohlensäure des venösen Blutes sei, auf welche der Sauerstoff wirkt, sofern ja die Differenz im Gesammtkohlensäuregehalt zwischen venösem und arteriellem Blut hauptsächlich auf einem Mindergehalt des arteriellen Blutes an durch Säure nur austreibbarer Kohlensäure beruht. Die Ausführung der Versuche geschah wiederum mit Hülfe von *Ludwig*'s Gaspumpe; zur Austreibung der nicht auspumpbaren Kohlensäure wurde Oxalsäure angewendet.

In der That nun enthielt solches ursprünglich venöses Blut, welches durch Schütteln mit atmosphärischer Luft arteriell gemacht worden war, weniger gebundene Kohlensäure, als

dasselbe Blut ohne Behandlung mit Sauerstoff. 100 Theile venöses Hundeblut enthielten 1,18 CC. gebundene Kohlensäure (bei 0^0 und 1 Meter Druck gemessen), dagegen nur noch 0,71 CC. nach dem Schütteln mit Sauerstoff. In einem andern Falle minderte sich der Gehalt an gebundener Kohlensäure von 4,54 auf 1,01 CC.; in einem dritten Falle von 1,46 auf 0,19 CC. Dasselbe wurde auch bei Schafblut beobachtet, ein Gehalt von 8,71 CC. geb. Kohlensäure minderte sich bis auf 4,68 CC.; ein Gehalt von 7,90 CC. auf 5,42 CC.

In diesen vorstehenden Versuchen wurden je zwei Untersuchungen immer an demselben Tage vorgenommen, so dass die eine Blutportion nicht erst länger aufbewahrt wurde. Wenn aber dies geschah, und zwar in Eis, ohne Luftzutritt, so zeigte sich, dass dann das venöse Blut gleichfalls eine Verminderung seiner gebundenen Kohlensäure erlitten hatte, und so erklärt sich, was schon *Holmgren* beobachtet hatte, dass die Spannung der verdunstbaren Kohlensäure des Blutes zunimmt, wenn das Blut nur mit Quecksilber und Glas in Berührung in Eis einen Tag lang aufbewahrt wird. Die Verminderung der gebundenen Kohlensäure bei längerer Aufbewahrung des Blutes konnte ungefähr eben so viel betragen, wie diejenige, welche durch Schütteln mit Sauerstoff in kurzer Zeit bewirkt wurde.

Jenes künstlich arteriell gemachte Blut enthielt nicht mehr gebundene Kohlensäure, als natürliches Arterienblut des ähnlichen Thieres; *Schöffer* fand im arteriellen Hundeblut bis zu 2,9 CC. in 100 Theilen, *Szcelkow* im arteriellen Schafblut zwischen 4,42 und 6,88 CC. Es ergiebt sich demnach, dass mit Rücksicht auf den Umfang und die Geschwindigkeit der Kohlensäure-Entbindung das Zusetzen von Sauerstoff ausserhalb der Lunge ebenso wirkt, wie der natürliche Vorgang des Arteriell-Werdens in der Lunge, und es liegt also insoweit kein Grund vor, nach einer Wirkung des Lungengewebes auf die Kohlensäure des Blutes noch zu suchen.

Preyer stellte nun, um zu erfahren, ob die Blutkörper bei jener Wirkung des Sauerstoffs betheiligt sind, Versuche, wie die obigen, mit reinem Serum an: hier zeigte sich durchaus keine Verminderung der gebundenen Kohlensäure in Folge von Schütteln mit Sauerstoff, so dass also die Blutkörper auf die Ausscheidung der Kohlensäure einen wichtigen Einfluss üben müssen. Dieser Einfluss ist veränderlich sowohl mit dem Gehalt der Blutkörper an Sauerstoff, wie mit der Menge der Kohlensäure in der Blutflüssigkeit. Da nämlich das aus dem Hundeblute abgeschiedene Serum in einem Falle 15, in einem andern Falle sogar 20% Vol. gebundener Kohlensäure enthielt,

so konnten hier die Blutkörper die gebundene Kohlensäure entweder gar nicht oder nur sehr unvollständig ausgetrieben haben, und zwar muss die Ursache davon der unverminderte Kohlensäuredruck des Blutes sein, denn beim Auspumpen des Blutes, also Verminderung des Kohlensäuredruckes, bleibt viel weniger gebundene Kohlensäure zurück, als jenem Gehalt des Serums an gebundener Kohlensäure entspricht. Also wenn durch Auspumpen des Blutes der Kohlensäuredruck vermindert wird, dann treiben auch die Blutkörper gebundene Kohlensäure aus (was bereits *Schöffer* beobachtete, Bericht 1860. p. 332), und diese Wirkung kann erhöhet werden, so dass sämmtliche gebundene Kohlensäure ausgetrieben wird, durch Sauerstoffzutritt zu den Blutkörpern. Die schwächere Wirkung, welche sie ohne den Sauerstoffzutritt auch schon haben, kann nach obigen Erfahrungen im Laufe längerer Zeit auch zu vollständiger Austreibung der gebundenen Kohlensäure führen.

Es kann nun die Frage entstehen, ob etwa die Blutkörper auch merklichen Antheil nehmen an der Beherbergung der Kohlensäure: *Preyer* fand aber, dass, wenn man unter der Annahme, dass die Blutkörper ganz frei von Kohlensäure seien (was gar nicht nothwendig anzunehmen ist), aus dem Gehalt des Gesammtblutes und dem des Serums an Kohlensäure das Volumen der Blutkörper berechnet, Zahlen resultiren, welche jene Annahme insoweit als richtig erscheinen lassen, dass der beiweitem grösste Theil der Kohlensäure in der That als in der Blutflüssigkeit enthalten anzunehmen ist.

Was nun die von *Fernet* behauptete Beherbergung des grössten Theiles der auspumpbaren Kohlensäure durch das phosphorsaure Natron des Blutes betrifft, so lässt sich dieselbe, wie *Preyer* mit Rücksicht auf die Untersuchungen von *Heidenhain* und *L. Meyer* (s. oben) bemerkt, sehr wohl aufrecht erhalten, und was die Ergebnisse *Schöffer*'s (Bericht 1860. p. 329) in dieser Beziehung betrifft, so bringt *Preyer* jetzt zu diesen eine Aufklärung, nach welcher auch *Schöffer*'s Untersuchungen in noch höherm Grade, als es schon bisher der Fall war, *Fernet*'s Annahme bestätigen. *Schöffer* hatte bekanntlich berechnet, wie viel Kohlensäure auf das phosphorsaure Natron des Blutes nach *Fernet*'s Regel kommen würde, und da schien diese Menge in allen Fällen zu gross zu sein, so dass entweder die ganze überhaupt vorhandene Kohlensäuremenge des Blutes gar nicht ausgereicht haben würde zur Sättigung des phosphorsauren Natrons, oder dass wenigstens für kohlensaures Natron und einfache Diffusion Nichts übrig zu bleiben schien. Nun aber bemerkt *Preyer*, dass *Schöffer* durch einen Fehler

bei der Berechnung überall zu grosse Zahlen hinstellte für die nach *Fernet*'s Regel verlangten Kohlensäuremengen, so zwar, dass bei richtiger Rechnung diese Zahlen sämmtlich, und meistens um ein Bedeutendes, kleiner werden, als die Zahlen für die auspumpbare Kohlensäure, so dass also immer noch von dieser ein Rest bleibt, welcher als anderweitig untergebracht im Blute anzusehen ist, wie das in der That zu postuliren ist.

Nach dieser Correction müssen in den im Bericht 1860. p. 328 und 319 referirten acht Versuchen für die durch das phosphorsaure Alkali nach *Fernet* postulirten Kohlensäuremengen der Reihe nach unter Ausschluss von Nr. 6 eingesetzt werden die Zahlen: 18,44 CC. (in 100 CC. Blut bei 0^0 und 1 Meter); 22,75; 23,70; 24,66; 19,63; 21,07; 26,10.

So wird also diese Versuchsreihe *Schöffer*'s in der That ohne Weiteres eine wesentliche Stütze für *Fernet*'s Annahme, ohne dass es von dieser Seite her nöthig wäre, die Menge des phosphorsauren Natrons kleiner anzunehmen, als sie sich nach Sättigung des Kalks ergiebt.

Dagegen erhebt aber *Preyer* einen andern Einwand gegen *Fernet*'s Annahme. Die Kohlensäure nämlich, welche nach *Fernet* an phosphorsaures Natron gebunden ist, entweicht beim Auspumpen; aus Blutserum aber, also ohne Mitwirkung von Blutkörpern, lässt sich nach *Preyer*'s und *Schöffer*'s Versuchen nur $^1/_3$ ungefähr ihrer Gesammtkohlensäure durch den luftleeren Raum abscheiden. *Schöffer* hatte hieraus geschlossen, dass ein Theil der dem phosphorsauren Natron adhärirenden Kohlensäure aus unbekannten Gründen aus der Blutflüssigkeit schwerer entweiche, als aus reiner Lösung, und dass es deshalb der austreibenden Mitwirkung der Blutkörper bedürfe. *Preyer* dagegen schliesst, dass, so weit, wie die Kohlensäure aus dem Serum nicht durch Auspumpen zu entfernen ist, sie auch nicht an phosphorsaures Natron gebunden sein könne. (*Schöffer* gab an, Serum sei überhaupt durch Auspumpen schwerer gasfrei zu machen, als Blut, was *Preyer* nicht bestätigt fand.)

Was von Kohlensäure aus Serum nicht in den leeren Raum entweicht, ist nach *Preyer* in zwei verschiedenen Verbindungen im Blute enthalten, zum Theil nämlich in solcher, die durch Wirkung der Blutkörper und des Sauerstoffs gelöst werden kann, zum Theil in solcher, die durch Säure zersetzt werden muss.

Mit Rücksicht nun auf die Frage, wie die Kohlensäure in den Geweben zu dem Blute gefügt wird, untersuchte *Preyer*, ob jene erstere Art der Kohlensäureverbindung, die durch

Blutkörper und Sauerstoff zerlegt werden kann, nach der Zerlegung wieder hergestellt werden kann. Da vorauszusehen war, dass die diese Verbindung zerlegenden Momente sich auch ihrer Bildung widersetzen, so musste den Blutkörperchen ein Theil ihres Sauerstoffs entzogen werden. Es wurde demnach arterielles Blut zuerst für eine kurze Zeit in's Vacuum gebracht bei der Temperatur des Körpers (wobei das Blut einen Theil seines Sauerstoffs und auspumpbare Kohlensäure, aber keine gebundene Kohlensäure abgab) und dann mit reiner Kohlensäure in Berührung gesetzt, womit der Vorgang nachgeahmt werden sollte, dem das Blut ausgesetzt ist, wenn es innerhalb der Gewebe in venöses übergeht. Als aber nach der Kohlensäureaufnahme die Menge der in diesem künstlich venös gemachten Blute enthaltenen gebundenen Kohlensäure mit der ursprünglich in dem arteriellen Blute enthaltenen verglichen wurde, zeigte sich in den zwei hierüber angestellten Versuchen eine so geringe Differenz, dass dieselbe namentlich mit Rücksicht auf einen Nebenumstand nicht in Anschlag zu bringen war. Jenes mit Kohlensäure beladene Blut war also in der That kein eigentlich venöses Blut, weil es keine Zunahme seiner gebundenen Kohlensäure erfahren hatte. Hieraus schliesst *Preyer*, jedoch mit dem Vorbehalt, dass künftige Versuche bestätigen, dass der Körper, welcher im venösen Blut jene durch Sauerstoff und Blutkörper austreibbare Kohlensäure bindet, nach dieser Austreibung entweder anderweitig verbunden ist, so dass neu zutretende Kohlensäure den alten Platz nicht wieder einnehmen kann, oder zersetzt ist und durch Zutritt von Kohlensäure nicht restituirt werden kann, und dass die Kohlensäure aus den Geweben nicht im freien Zustande zum Blute tritt, um dasselbe venös zu machen, wie es ja vergeblich nachzuahmen versucht worden war, sondern schon im gebundenen Zustande.

Die Frage, wie die Blutkörperchen austreibend auf die gebundene Kohlensäure wirken, veranlasste *Preyer*, zunächst die Versuche *Rollett*'s über das Verhalten der Blutkörper bei vollständiger Entgasung des Blutes zu wiederholen, wobei sich bestätigt fand, dass ein Theil der Blutkörper in Folge des Entgasens zerstört wird, indem eine farbige Lösung sich von einer farblosen Grundlage des Körperchens trennt. Es fragte sich weiter, an welches der drei Blutgase die Erhaltung der Blutkörper geknüpft ist, und da der Stickstoff wegen seiner bekannten Ersetzbarkeit durch Wasserstoff als ausgeschlossen anzusehen war, so prüfte *Preyer* das Verhalten der Blutkörper einmal bei vollständiger Entziehung des Sauerstoffs allein unter

Erhaltung der Kohlensäure und zweitens bei Entziehung der Kohlensäure unter Erhaltung des Sauerstoffs.

In einen kohlensäurehaltigen Raum, der einige Male erneuert wurde, gab das Blut, wie die Analyse später bewies, sämmtlichen Sauerstoff ab. In solchem Blute hatte Zerstörung von Blutkörpern stattgefunden, wie aus der Bildung von Hämatokrystallin geschlossen werden konnte. Dasselbe Verhalten zeigte das Blut eines erstickten Thieres. Es ist also die Gegenwart auspumpbaren Sauerstoffs im Blute zur Erhaltung der Blutkörper nöthig. Als anderseits Blut in einen sauerstoffhaltigen Raum gebracht wurde, und derselbe viele Male erneuert oder kohlensäurefreie Luft lange Zeit durch Blut durchgetrieben wurde, gelang es doch nie, alle die Kohlensäure aus dem Blute zu entfernen, welche durch Auspumpen im Vacuum gewonnen werden kann; aber nach Entfernung des grössten Theiles derselben zeigten sich die Formen und Eigenschaften der Blutkörper unverändert.

Hieraus kann soviel mit Sicherheit geschlossen werden, dass damit die Blutkörper in der Lunge die Kohlensäure des Blutes austreiben helfen, der Zerfall der Blutkörper nicht nothwendig ist, so dass also bei der Zerlegung jener durch sauerstoffhaltige Blutkörper zerlegbaren Verbindung der Kohlensäure keine Wechselzersetzung wie bei solcher zweier salzartiger Verbindungen stattzufinden scheint. Vielmehr, möchte man hinzusetzen, scheint ein Zerfall der Blutkörper mit der Abgabe von Sauerstoff verbunden zu sein, also in den Capillaren der Gewebe, wie das auch aus anderen Gründen zu vermuthen war.

Die Austreibung der Kohlensäure durch die Blutkörper scheint also, wie *Preyer* bemerkt, vielleicht vermittelst des durch jene ozonisirten Sauerstoffs zu erfolgen.

Bei den Versuchen über die Kohlensäurespannung im Blute hatte *Holmgren* Gelegenheit, auch die Sauerstoffspannung zu messen, d. h. die Grenze, bis zu welcher der Partiardruck des Sauerstoffs sinken darf, ohne dass Sauerstoff aus dem Blute entweicht.

Bei 21—23 ^{0} betrug die Sauerstoffspannung für Arterienblut im Mittel 10,67 Mm., bei 40 ^{0} 17,61 Mm. (Zahlen, welche auffallend hoch sind). Venöses Blut zeigte bei 40 ^{0} nur 9,26 Mm., Erstickungsblut nur 1,94 Mm. Sauerstoffspannung.

Nawrocki prüfte unter *L. Meyer*'s Leitung die Genauigkeit der von *Claude Bernard* früher vorgeschlagenen und in Anwendung gebrachten Methode den Sauerstoffgehalt des Blutes zu bestimmen mit Hülfe der Verdrängung des Sauerstoffs durch Kohlenoxyd. Zu dem Zweck bestimmte der Verf. die Gase je von zwei Portionen arteriellen Hundebluts, in der einen

nach Auspumpen des Blutes mittelst *Ludwig*'s Gaspumpe, in der andern nach Schütteln mit Kohlenoxyd. Die Gaspumpe, deren sich *Setschenow* zuerst für die Blutgase bediente (Bericht 1859. p. 306) ist von *L. Meyer* in einigen Theilen abgeändert worden und in dieser neuen Form von *Nawrocki* genau beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Hier kann auf die Beschreibung der Vorrichtungen und Manipulationen zum Messen, Ueberfüllen des Blutes u. s. w. nicht eingegangen werden.

Die beiden Methoden lieferten für den Sauerstoff des Blutes nahezu übereinstimmende Werthe; das Kohlenoxyd trieb in der That sämmtlichen auspumpbaren Sauerstoff des Blutes aus, vorausgesetzt, dass es innig mit dem Blute geschüttelt wurde, und es wurde dafür ein nahezu ebenso grosses Volumen Kohlenoxyd vom Blute aufgenommen, welches weder durch Auspumpen noch durch Einleiten anderer Gase wieder entfernt werden konnte.

In den drei Versuchen, welche der Verf. mit arteriellem Hundeblut anstellte, wurden durch Auspumpen der Reihe nach 8,1%, 7,45% und 15,82% Sauerstoff erhalten, durch Schütteln mit Kohlenoxyd resp. 8,1%, 6,92% und 14,2%, worauf durch Auspumpen des mit Kohlenoxyd behandelten Blutes der Reihe nach 0,6%, 0 und 0,35% Sauerstoff erhalten wurden. (In einer Zusammenstellung der gefundenen Zahlen, welche der Verf. auf p. 162 d. Orig. giebt, müssen erhebliche Druckfehler enthalten sein.) Die Zahlen für den Sauerstoff sind bis auf die des dritten Versuchs auffallend klein, was, wie *N.* bemerkt, wahrscheinlich daher stammt, dass in den ersten beiden Versuchen schwächliche, bereits zuvor zu Versuchen benutzte Hunde dienten, während im dritten Versuch das Blut von einem kräftigen Thiere stammte.

Was die abdunstbare Kohlensäure betrifft, so diffundirte begreiflich ein Theil in das Kohlenoxyd; dann aber wurde durch Auspumpen des mit Kohlenoxyd behandelten Blutes immer noch mehr Kohlensäure erhalten, als durch Auspumpen des unversehrten Blutes überhaupt gewonnen wurde, wobei hervorzuheben ist, dass der freie Sauerstoffgehalt in dem mit Kohlenoxyd behandelten Blute nicht vermindert erschien. Es bleibt unentschieden, ob ein Theil des Kohlenoxyds sich im Blute zu Kohlensäure oxydirte, und woher dann der dazu nöthige Sauerstoff stammte.

Nawrocki theilt auch einige Bestimmungen der Gase von mit Luft geschütteltem frischem Blut vom Schlachthof mit, aus denen hervorgeht, dass wenigstens der Sauerstoffgehalt,

so wie der Stickstoffgehalt nicht wesentlich von dem des arteriellen direct aus dem Körper zur Analyse aufgefangenen Blutes differirt.

Der Verf. prüfte auch, zunächst mit Rücksicht auf die Praxis bei Untersuchungen der Blutgase, wie sich dieselben bei längerer Aufbewahrung des Blutes verändern. Es wurde drei Mal Blut in zwei Portionen getheilt, je aus der einen die Gase sofort ausgepumpt, während die andere etwa 24 Stunden bis zum Auspumpen über Quecksilber aufbewahrt wurde und zwar das eine Mal bei 13° C., das andere Mal bei 0°, das dritte Mal bei 28—33° C. Bei 13° verminderte sich der Sauerstoffgehalt unter Zunahme der Kohlensäure von 9,88% auf 7,83; bei 28—33° nahm der Sauerstoffgehalt von 7,72 bis auf 1,02 ab; bei 0° aber trat so gut wie gar keine Abnahme des Sauerstoffgehaltes ein. (Vergl. oben die Angaben von *Preyer* und *Holmgren*, und unten die Versuche von *Sachs*.)

Reiset hat auf seiner Oekonomie bei Hammeln, Kälbern, Schweinen, Truthühnern und Gänsen Untersuchungen über die bei der Respiration ausgetauschten Gase wesentlich nach derselben Methode angestellt, deren sich der Verf. früher im Verein mit *Regnault* bedient hatte. Die Thiere verweilten eine grössere Reihe von Stunden in einem abgeschlossenen Raume, dessen Luft dadurch in angemessener Beschaffenheit fortwährend erhalten wurde, dass einerseits zwei grosse Sauerstoffgasometer je von 220 Litres Inhalt bei einem Ueberdruck von nur 1,5 Mm. durch einen Gaszähler den verbrauchten Sauerstoff ersetzten, und anderseits zwei mit einer Dampfmaschine verbundene grosse Pipetten je von 35 Litres Inhalt mit titrirter Kalilauge gefüllt Luft aus dem obern und untern Theil des Behälters sogen und von Kohlensäure befreiten; es wurden dadurch in 72 Secunden allemal 70 Litres Luft mit der Kalilauge in Berührung gebracht.

Der Behälter für die Thiere bestand in einem Cylinder von Eisenblech mit elliptischem Querschnitt, hatte etwa 550 Litres Rauminhalt und war, bis auf die mittelst Schrauben luftdicht verschliessbare Eingangsthür, überall mit Wasser umgeben, welches während des Versuchs auf constanter Temperatur gehalten wurde. Jeden Augenblick konnte eine Probe des Gasgemenges aus dem Behälter zur eudiometrischen Analyse entnommen werden. Der ganze Apparat ist im Original ausführlich beschrieben und durch genaue Abbildungen erläutert. Von dem Aufenthalt in dem Apparat, der über 12 Stunden dauerte, litten die Thiere durchaus nicht, wie besonders hervorgehoben wird.

War ein Thier in den Behälter gebracht und das Spiel der Apparate im Gange, so wurde eine Viertelstunde erst bis zum Beginn des Versuchs gewartet, während welcher Zeit sich das Thier beruhigte, die Temperaturen sich ausglichen, und dann wurde zu gleicher Zeit eine Probe des Gasgemenges und eine Probe der die Kohlensäure absorbirenden Kalilauge genommen, um die Zusammensetzung bei Beginn des eigentlichen Versuchs zu bestimmen.

Ein Hammel und zwei Schafe lieferten, nachdem sie vor dem Versuch in gewohnter Weise mit Stroh und rothen Rüben gefüttert worden waren, die folgenden Zahlen:

	A. 66 Kilogr. 14 St. 12 Min.	B. 65 Kilogr. 13 St. 56 Min.	C. 70 Kilogr. 10 St. 3 Min.	C. 70 Kilogr. 13 St. 56 Min.
Verzehrter Sauerstoff	469,065 Gr.	339,259	326,494	365,615
Erzeugte Kohlensäure	628,900 -	452,555	448,929	502,721
Exhalirter Stickstoff	3,200 -	2,323	3,338	7,514
Exhalirter Kohlenwasserstoff	18,789 Lit.	13,487 Lit.	15,238 Lit.	10,774 Lit.
Sauerstoffverbrauch in 1 Stunde	32,400 Gr.	26,232	32,484	26,220
Sauerstoffverbrauch in 1 Stunde u. f. 1 Kilogr.	0,490 -	0,400	0,464	0,375
In der Kohlensäure enthaltene Sauerstoffprocente	99,40 -	97,03	100,0	100,0

Das Schaf C. wurde auch einem Versuch unterworfen, nach dessen Beendigung es sich erst herausstellte, dass es in Folge vielen und ungewohnten Futters eine Indigestion mit starker Gasentwicklung im Darm hatte: unter diesen Umständen exhalirte das Thier bedeutend mehr Stickstoff, als sonst, 41 Grms. in 14 Stunden, auch mehr Kohlenwasserstoff, der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureproduction auf die Zeit- und Gewichtseinheit berechnet, war grösser, als sonst.

Zwei vor dem Versuch geweidete Kälber lieferten folgende Zahlen:

	A. 62 Kilogr. 13 St. 8 Min.	B. 115 Kilogr. 11 St. 22 Min.	B. 115 Kilogr. 14 St. 37 Min.
Verzehrter Sauerstoff	433,559 Gr.	629,692	719,317
Erzeugte Kohlensäure	513,453	747,162	859,458
Exhalirter Stickstoff	3,576	3,848	4,349
Exhalirter Kohlenwasserstoff	14,526 Lit.	16,413 Lit.	20,381 Lit.
Sauerstoffverbrauch in 1 Stunde	33,012	55,380	49,218
Sauerstoffverbrauch in 1 St. u. f. 1 Klgr.	0,533	0,481	0,428
In der Kohlensäure enthaltene Sauerstoffprocente	86,13	86,29	86,89

Auffallend ist der bedeutende Unterschied zwischen den Schafen und den Kälbern bezüglich der Sauerstoffprocente in der exhalirten Kohlensäure: die beiden Kälber waren 5 und 9 Monate alt; wenn sie etwa noch Milch genossen hätten, würde dies wohl notirt worden sein.

Drei Versuche an drei Schweinen gaben folgende Zahlen:

	A. 135 Kilogr. 13 St. 29 Min.	B. 105 Kilogr. 13 St. 29 Min.	C. 77 Kilogr. 13 St. 23 Min.
Verzehrter Sauerstoff	712,015	795,239	483,347
Exhalirte Kohlensäure	806,416	935,184	700,453
Exhalirter Stickstoff	0,930	0,109	0,000
Exhalirter Wasserstoff	8,467 Lit.	0,000	2,416 Lit.
Exhalirter Kohlenwasserstoff . . .	0,000	1,306 Lit.	1,800
Sauerstoffverbrauch in 1 Stunde . .	52,806	58,980	36,115
Sauerstoffverbrauch in 1 St u. f. 1 Kilgr.	0,391	0,561	0,469
In der Kohlensäure enthaltene Sauerstoffprocente	82,37	85,54	—

Alle drei Schweine frassen Runkelrüben während des Versuchs, waren aber gewohnt, Abends Kleie und geronnene Milch zu erhalten. Die Stickstoffexhalation tritt fast ganz zurück, und das dritte junge Schwein absorbirte sogar 1,5 Litres. Kohlenwasserstoff wird nicht oder wenig exhalirt, dagegen tritt die Ausscheidung freien Wasserstoffs in zwei Fällen auf. Während bei den beiden alten Schweinen, obwohl sie zum Theil vegetabilische Nahrung erhielten, ein grosser Theil des Sauerstoffs in der Kohlensäure nicht wieder erscheint, athmete das junge dritte Schwein sogar mehr Kohlensäure aus, als dem eingenommenen Sauerstoff entspricht, in der Kohlensäure waren 509 Grms. Sauerstoff enthalten, und nur 483 Grms. wurden eingeathmet.

Die beiden letzten Versuche betreffen 4 Gänse, welche zugleich in den Apparat gebracht wurden, und 2 Truthühner, gleichfalls zusammen untersucht. Während des Versuchs keine Nahrung.

	Gänse. 18,4 Kilogr. 25 St. 2 Min.	Truthühner. 12,25 Kilogr. 18 St. 22 Min.
Verzehrter Sauerstoff	312,311	166,025
Erzeugte Kohlensäure	298,948	177,915
Exhalirter Stickstoff	2,074	1,419
Sauerstoffverbrauch für 1 Stunde und 1 Kilogr.	0,677	0,702
In der Kohlensäure enthaltene Sauerstoffprocente	69,61	77,71

Was die Exhalation von Kohlenwasserstoff neben Wasserstoff oder von Wasserstoff allein betrifft, wie sie bei den Wiederkäuern und beim Schwein beobachtet wurde, auch früher schon bei Kaninchen beobachtet worden war, so nimmt der Verf. mit Recht an, dass diese Gase aus dem Verdauungsapparat stammen; dass *Pettenkofer* und *Voit* das Auftreten dieser Gase auch in der Exspiration des Hundes beobachteten, ist bekannt, ebenso dass die Untersuchungen *Planer*'s über die Darmgase die Erklärung für ihr Auftreten an die Hand geben. (Vergl. hierüber die früheren Berichte.) *Reiset* führt auch an, dass er Kohlenwasserstoff in ansehnlicher Menge im Magen von Wiederkäuern antraf, die an Meteorismus zu Grunde gingen.

Was die Stickstoffexhalation betrifft, die also bei allen untersuchten Thieren, mit Ausnahme vielleicht der Schweine, beobachtet wurde, so schliesst *Reiset* diese Wahrnehmung an die früher bei Kaninchen gemachte an, und sucht aus dem Umstande, dass Wiederkäuer und Nager in dieser Beziehung die gleiche Erscheinung zeigen, abzuleiten, dass nicht sowohl die Art des Thieres, als vielmehr die Art der Nahrung hier maassgebend sei. Dass diese gleichsam Wiederbelebung der Stickstoffexhalation durch *Reiset* in scharfen Widerspruch tritt zu den neueren Beobachtungen und Ansichten von *Voit*, *Pettenkofer*, *Henneberg*, deren Bemühungen es gelungen zu sein schien, die Stickstoffexhalation überhaupt und völlig zu beseitigen, bedarf kaum der Erinnerung.

Moreau constatirte, dass bei Perca fluviatilis der Sauerstoffgehalt des Gasgemenges der Schwimmblase, welcher bei ungehinderter Respiration zwischen 19 und 25% beträgt, bis auf Null reducirt wird, wenn der Fisch erstickt, z. B. bei Aufenthalt in abgesperrtem Wasser.

Wenn Fische, die einen Luftgang der Schwimmblase besitzen, zuerst unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht wurden, so dass die Luft der Schwimmblase entwich, darauf in freies Wasser, jedoch so, dass die Fische stets mit dem Kopf unter Wasser blieben und fortan gehalten wurden, so fand sich nach Verlauf gewisser Zeit ein Gasgemenge in der Schwimmblase, welches viel reicher an Sauerstoff war, als gewöhnlich: derselbe konnte also nur aus dem Blute in die entleerte Blase diffundirt sein, und der Verf. vermuthet, dass mit Rücksicht auf einen unvermeidlichen Rückstand in der Blase von dem ursprünglichen Gasgemenge, anzunehmen sei, dass reiner Sauerstoff aus dem Blute hinein diffundirt sei.

So wurden bei Cyprinus tinca ursprünglich 8% Sauerstoff in der Schwimmblase gefunden, nach jenem Versuch 60%, bei Muraena conger 30% und resp. 62% und 87%.

Bei Fischen ohne Luftgang punktirte *Moreau* die Schwimmblase unter Wasser und liess sich dann gleichfalls den Gasgehalt derselben unter Wasser erneuern. Perca fluviatilis bot dann statt 19—25% 40—65% Sauerstoff dar, Sparus aurata statt 16% 58 und 59%; Labrus variegatus statt 18 und 19% 57 und 85%. — Um diesen hohen Sauerstoffgehalt anzutreffen ist es nothwendig, die richtige Zeit nach der Entleerung der Blase zu treffen, nicht zu spät zu kommen.

Was die Kohlensäure der Schwimmblase betrifft, so fand *Moreau* selten mehr als 2 oder 3% und bemerkenswerther Weise nahm der Gehalt bei Erstickung der Fische nicht in dem Verhältniss der Sauerstoffverminderung zu.

Oxydationen und Zersetzungen im Blute.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Kohlensäurebildung im Körper, abgesehen von den Geweben, auch im Blute möglich sei, stellte *Sachs* Versuche folgendermaassen an. Aus einer Arterie des Hundes wurden zwei Portionen Blut unter Ausschluss des Zutritts atmosphärischer Luft je in einen Recipienten aufgefangen und zur Vermeidung der Bildung grösserer Gerinnsel stark mit Quecksilber geschüttelt. Die Gase der einen Blutportion wurden dann sofort ausgepumpt und analysirt, während die andere Blutportion bei Zimmertemperatur eine bestimmte Zeit stehen blieb, um dann ebenfalls auf ihre Gase geprüft zu werden. Es wurden 4 Versuche dieser Art angestellt, in denen der genannte Zeitunterschied 12, 24 und 48 Stunden betrug. Im ersten Versuch enthielt die zweite Portion auf 100 Vol. Blut 6,26 Vol. (bei Temperatur 0° und Druckeinheit gemessen) freie und 1,72 gebundene Kohlensäure mehr, 5,74 Sauerstoff weniger, als die erste Portion. Im zweiten Versuch betrug diese Differenz 4,58 und 0,58 Kohlensäure und 4,20 Sauerstoff. Im dritten Versuch 12,14 und 3,68 Kohlensäure und 11,52 Sauerstoff; im vierten Versuch 12,51 und 1,59 Kohlensäure und 12,65 Sauerstoff (hier war fast sämmtlicher Sauerstoff verschwunden). In einem 5. Versuch wurde die eine Blutportion nach 48 Stunden und die andere nach 72 Stunden ausgepumpt: hier zeigte sich kaum eine Differenz in dem Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt. Die von *Sachs* angegebene Zunahme der gebundenen Kohlensäure bei längerer Aufbewahrung des arteriellen Blutes steht geradezu im Gegensatze zu *Preyer*'s Beobachtungen am venösen Blut.

Ein Versuch wurde nun dergestalt angestellt, dass das Blut zuerst durch Schlagen defibrinirt und dann in die beiden Recipienten gebracht wurde: die eine Portion wurde sofort ausgepumpt, die andere nach 48 Stunden. Dass beide Blutportionen noch vereinigt während des Defibrinirens in Diffusionsverkehr mit der Luft kamen, hatte auf die Vergleichung ihrer Gase keinen Einfluss. Hier nun zeigte sich zwischen den beiden Blutportionen keine Differenz des Kohlensäure- und Sauerstoffgehalts in obigem Sinne. *Sachs* erkennt die Ursache dieses von den früheren Versuchen abweichenden Verhaltens in dem Mangel des Faserstoffs und bezieht sich dabei auf eine entsprechende Angabe *L. Meyer*'s (s. Bericht 1857. p. 300), der schon frühere von *Marchand* vorausgingen, dass im defibrinirten Blute beim Durchleiten von Sauerstoff keine Kohlensäure gebildet werde.

Es dürfte, bevor weitere Versuche vorliegen, fraglich sein, ob das Schütteln des Blutes mit Quecksilber in den ersten 4 Versuchen *Sachs*' ganz gleichgültig war für den Befund, gegenüber dem letzten Versuch, in welchem das Blut vor Eintritt in die Recipienten in gewöhnlicher Weise defibrinirt wurde. Freilich giebt *Sachs* an, dass auch im 6. Versuch die Recipienten Quecksilber enthalten haben, da aber das Schütteln des Blutes mit demselben zur feinern Vertheilung der Coagula hier nicht nöthig war, eine Angabe, dass dennoch geschüttelt wurde, nicht gemacht ist, so ist wohl ohne weitere Kenntniss anzunehmen, dass in dem letzten Versuche das Schütteln mit dem Quecksilber unterblieb. Ist dem so, so wird es, wie gesagt, fraglich, ob nicht eine beim Schütteln des sauerstoffreichen Blutes mit dem Quecksilber stattfindende (stärkere) Polarisation des Sauerstoffs von Einfluss ist auf die Oxydation (vergl. *Schönbein*, Ueber den Einfluss des Quecksilbers auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffs. Bericht über die Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 1852 p. 36), deren Resultat man nach Verlauf einiger Zeit in der einen Blutportion fand, und welche noch nicht so weit gediehen war in der sofort nach dem Schütteln untersuchten Portion. Man kann es für unwahrscheinlich halten, dass das angedeutete Moment von Einfluss sei, aber geprüft hätte es werden müssen, bevor dem (geronnenen) Faserstoff des Blutes jene wichtige Bedeutung beigelegt werden konnte. Auch mag noch bemerkt werden, dass *L. Meyer* in jener angezogenen Angabe durchaus kein Gewicht auf die Abwesenheit des Faserstoffs legte, vielmehr die Ansicht stützen wollte, dass im (alkalisch reagirenden) Blute überhaupt kein Oxydationsprocess

zu Stande komme, wie es ihm aus besonderm Grunde postulirt zu sein schien.

In allen Versuchen beobachtete *Sachs*, dass die Farbe des Blutes bei dem längern Stehen dunkler wurde, auch in dem letzten Versuch, in welchem keine Sauerstoffabnahme beobachtet wurde.

Bemerkenswerth ist, wie der Verf. hervorhebt, dass in allen betreffenden Versuchen ein grösseres Volumen Kohlensäure als neu entstanden beobachtet wurde, als das als verschwunden beobachtete Sauerstoffvolumen.

Sachs hat den Gasgehalt des Blutes, in welchem im Laufe von Stunden jene Oxydation statt gefunden hatte, mit den Gasen verglichen, welche *Setschenow* aus dem Blute erstickter Thiere gewann. Die Aehnlichkeit liegt darin, dass im Blut erstickter Thiere, wie bekannt, gleichfalls der Sauerstoff bis auf kleine Reste verbraucht, die Kohlensäure vermehrt ist. Aber bei der Erstickung geschieht dies im Laufe weniger Minuten. *Sachs* wollte prüfen, ob die höhere Temperatur eine raschere Kohlensäurebildung auch in dem aus dem Körper entfernten Blute veranlassen würde, und stellte deshalb zunächst einen Versuch, wie die früheren, mit 48 Stunden Zeitdifferenz bei 0^0 an, wobei sich keine Abnahme des Sauerstoffs des Blutes zeigte, und dann einen Versuch, in welchem die zweite Blutportion bei 38^0 stand und schon nach 6 Stunden ausgepumpt wurde. Auch in diesem letzten Versuch zeigte sich keine merkliche Veränderung der Blutgase, was offenbar sehr auffallend ist im Vergleich zu den früheren Versuchen, in denen doch nach 12 Stunden bei Zimmertemperatur schon eine ganz ansehnliche Kohlensäurezu- und Sauerstoffabnahme beobachtet worden war. Der Verf. bedauert übrigens auch, den letzten Versuch bei 38^0 nicht wiederholt zu haben, um sich von der Richtigkeit des Ergebnisses vollkommen zu überzeugen. Dass die Behandlung des Blutes in dem letzten Versuche dieselbe war, wie bei den früheren, muss, da Nichts in dieser Beziehung bemerkt ist, vorausgesetzt werden. Man kann aber natürlich diesen Versuch, sofern auch in ihm das Schütteln mit Quecksilber statt fand, nicht schon als Widerlegung des oben gemachten Einwandes geltend machen, weil überhaupt das Ergebniss dieses Versuches offenbar im Widerspruch zu dem der ersten vier Versuche steht.

Sachs zieht endlich den Schluss, dass wohl das Circuliren des Blutes durch die Gewebe und ein Einfluss der letzteren den raschen Gasumsatz im Blute des erstickenden Thieres bedinge.

Baudot will den Schluss nicht gelten lassen, welchen *Duroy*, *Lallemand* und *Perrin* aus ihren Untersuchungen über das Verhalten des in den Organismus eingeführten Alkohols gezogen hatten (Bericht 1860. p. 338), dass nämlich der Alkohol im Körper nicht oxydirt, sondern als solcher theils durch Lungen und Haut, theils und vorzugsweise durch die Nieren wieder ausgeschieden werde. *Baudot* findet die Menge des in den Excreten aufzufindenden Alkohols zu gering im Vergleich zu der etwa im Wein aufgenommenen Menge, als dass jener Schluss ihm erlaubt zu sein scheine, vielmehr meint er grade im Gegentheil aus dem genannten von *Duroy*, *Lallemand*, *Perrin* nachgewiesenen Missverhältniss auf die Richtigkeit der ältern Ansicht, dass der Alkohol im Körper wesentlich zerstört werde und nur Spuren etwa sich der Oxydation entziehen können, schliessen zu müssen.

Baudot hat auch selbst zahlreiche Versuche angestellt über den Uebergang von Alkohol in den Harn, und in einigen Fällen konnte auch er in der That Alkohol nachweisen, zuweilen sogar in ganz merklicher Menge, so dass er, namentlich was den Harn betrifft, dem Thatsächlichen, was *Duroy*, *Lallemand* und *Perrin* beibrachten, durchaus nicht entgegentritt, vielmehr noch Bestätigungen dafür liefert. Die Differenz zwischen beiden Theilen besteht also nur in der Deutung der Thatsache.

Perrin hält den angegriffenen Schluss aufrecht, indem er meint, es sei genug, den Alkohol als solchen in den Excretionen, im Blute, in einzelnen Organen (Gehirn) nachgewiesen zu haben, um, da keine positiven Thatsachen auf seine Oxydation hinwiesen, zu schliessen, er werde nicht oxydirt; dem directen Nachweis in den Excreten müsse sich ein grosser Theil entziehen, theils weil sich der Alkohol im ganzen Körper verbreite, theils weil die Ausscheidung sofort nach der Einführung beginnend von mehren Secretionsflächen aus eine längere Zeit hindurch sich erstrecke.

Vielleicht liegt die Wahrheit doch wohl in der Mitte zwischen den beiden Ansichten von *Perrin* und von *Baudot*.

Mattschersky bestätigt die Angabe *Lautemann*'s (vorj. Ber. p. 362), dass bei Einführung von Chinasäure sich der Hippursäuregehalt des menschlichen Harns vermehrt. Auch im Hunde verwandelt sich die Chinasäure in Hippursäure, ebenso wie die Zimmtsäure. Von letzterer wurde übrigens auch ein Mal ein bedeutender Theil als solche im Hundeharn ausgeschieden. Das Analoge kann sich bei Einführung von Benzoesäure ereignen, dass nämlich ein Theil als Hippursäure, ein Theil als

Benzoesäure ausgeschieden wird, falls nicht letztere erst nachträglich wieder aus Hippursäure entstand.

Mit Rücksicht auf die Angaben von *Gallois* über das Schicksal der in den Organismus eingeführten Harnsäure (Bericht 1857. p. 312), welche den bekannten Befunden von *Wöhler* und *Frerichs*, *Neubauer*, die später durch *Stockvis* bestätigt wurden (Bericht 1860. p. 334), widersprachen, unternahm *Zabelin* auf's Neue eine Untersuchung bei einem Hunde, welcher bei Gelegenheit von Stoffwechseluntersuchungen in Beharrungszustand der Ernährung gesetzt war. Der Hund erhielt täglich 1500 Grms. reines Fleisch mit (34%) 51 Grms. Stickstoff. Nachdem der Hund mehre Tage annähernd die gleiche Harnstoffmenge, im Mittel 107,8 Grms. (50,3 Grms. N), ausgeschieden hatte, erhielt er zu jener Nahrung am ersten Tage 14 Grms., am zweiten Tage 30 Grms. reine Harnsäure. An beiden Tagen und am dritten noch betrug die Harnstoffmenge 112 und resp. 116,6—116,7 Grms., während dieselbe dann wieder für eine Reihe von Tagen zwischen Zahlen schwankte, deren Mittel wiederum 107,7 Grms. betrug. Die Vermehrung des Harnstoffs in Folge der Harnsäureeinfuhr ist also in Uebereinstimmung mit den früheren Angaben zweifellos.

Der Koth verhielt sich vor dem Harnsäuregenuss und nach demselben gleich, und führte einen Stickstoffgehalt, der den im Harnstoff des Harns zu gleicher Grösse mit dem der Einnahme ergänzte. In Folge des Harnsäuregenusses wurde der Koth dünner, heller, er führte Harnsäure.

Indem der Verf. annimmt, die Vermehrung des Harnstoffs im Harn in Folge des Harnsäuregenusses erstrecke sich noch auf 2 weitere Tage, an denen nahezu 110 Grms. Harnstoff entleert wurden (während jedoch auch in der Reihe vor der Harnsäureeinfuhr ein Tag mit 110,6 Grms. Harnstoff und wenige Tage nach jenen beiden Tagen mit nahezu 110 Grms. wieder ein Tag mit 110,4 Grms. Harnstoff vorkommen), findet er unter der Voraussetzung, dass aller Stickstoff der Nahrung als Harnstoff und im Koth erscheint, und der Ueberschuss von der Harnsäure herrührt, einen Ueberschuss im Stickstoffgehalt des Harns und Kothes für jene 5 Tage, welcher fast ganz genau mit dem Stickstoffgehalt der eingeführten Harnsäure (14,7 Grms.) übereinstimmt: es scheint somit, schliesst der Verf., dass sämmtliche Harnsäure im Organismus in Harnstoff (und Oxalsäure resp. Kohlensäure) übergeht (soweit sie nicht unverändert in den Koth übergeht), kein Allantoin entsteht. Da übrigens, wie *Z.* hervorhebt, durch Quecksilberoxyd ausser Harnstoff auch Allantoin, Kreatin, Kreatinin, Harnsäure,

Kynurensäure gefällt werden, so wurde noch besonders auf die Gegenwart von Allantoin u. A. im Hundeharn nach Harnsäuregenuss geprüft. Als unwahrscheinlich von vorn herein bezeichnet der Verf. die Gegenwart grösserer Mengen eines der genannten Körper deshalb, weil nach *Voit* die ausser Harnstoff aus dem Hundeharn mit Quecksilberoxyd gefällten Körper grade in solcher Menge vorhanden sind und so viel Quecksilberoxyd in Anspruch nehmen, dass die auf Harnstoff bezogene Stickstoffberechnung fast genau eben so viel ergiebt, wie die directe Stickstoffbestimmung, und dies Verhältniss sich auch für jenen Hundeharn nach Harnsäureeinfuhr ergab. Allantoin wurde, wie in den Versuchen von *Wöhler* und *Frerichs*, *Neubauer*, *Stokvis* nicht gefunden. Von Kreatin und Kreatinin wurden keine die Norm übersteigenden Zahlen erhalten. Ebenso blieb die Menge der Kynurensäure unverändert bei Harnsäuregenuss, und nur die auch im normalen Hundeharn in geringer Menge (nach *Zabelin*) vorhandene Harnsäure war um Weniges vermehrt. Die Oxalsäure, welche neben Harnstoff etwa aus der Harnsäure entsteht, wird, so nimmt auch *Zabelin*, wie *Neubauer*, nach seinen Beobachtungen an, weiter zu Kohlensäure oxydirt. (Auch *Stokvis* fand keine Oxalsäure.)

Munk machte Hunde urämisch theils durch Exstirpation der Nieren, theils durch Unterbindung der Nierenarterien, theils durch Unterbindung der Ureteren (was am langsamsten und am wenigsten eingreifend wirkte). In den erbrochenen Massen, frisch in Untersuchung genommen, fand *Munk* die Gegenwart von meist bedeutenden Mengen Harnstoff bestätigt, nur wenig kohlensaures Ammoniak. Kaninchen, die nicht erbrechen, entleerten dafür Harnstoff im Koth. Die Harnstoffausscheidung auf der Magen- und Darmschleimhaut tritt, wie *Bernard* und *Barreswil* zuerst angaben und *Munk* bestätigend hervorhebt, vicariirend für die Nierensecretion ein, und je früher und reichlicher das Erbrechen harnstoffhaltiger Massen eintritt, desto mehr werden die übrigen urämischen Erscheinungen aufgehalten. Im Blute und in den Muskeln fand auch *Munk* Harnstoff und Kreatin vermehrt; dagegen war der Ammoniakgehalt im Blute urämischer Thiere nicht grösser, als der in normalem Blute. Diese Ergebnisse stimmen somit wesentlich mit dem überein, was *Hammond* und *Oppler* beobachteten (vergl. d. Bericht 1861. p. 312 u. f.).

Nach Injection von kohlensaurem Ammoniak und von Harnstoff sah auch *Munk*, wie *Oppler*, keineswegs dem urämischen Zustande ähnliche Erscheinungen, und derselbe tritt daher

sowohl der Theorie von *Frerichs*, die jüngst *Petroff* vertheidigen wollte (vorj. Bericht), als auch der Ansicht *Hammond*'s, welcher den Harnstoff als das die Urämie bedingende Gift ansehen wollte, entgegen. *Munk* kann aber auch der Ansicht von *Oppler* nicht beistimmen, welcher eine abnorm vermehrte Bildung von Zersetzungsproducten (Harnstoff u. s. w.) annehmen wollte, verwirft vielmehr die Herbeiziehung chemischer Momente überhaupt zur Erklärung der urämischen (nervösen) Erscheinungen und tritt für *Traube*'s Ansicht in die Schranken, was in diesem Bericht nur kurz und beiläufig zu erwähnen ist, indem er fand, dass wenn bei einer gewissen Blutverdünnung die Spannung im Aortensystem über eine gewisse Höhe steigt und eine Zeit lang auf dieser Höhe bleibt, jener Complex von Erscheinungen, die als urämische bezeichnet werden, eintrat. —

Auch *Perls* geht davon aus, dass einerseits die Zunahme des Harnstoffs im Körper die urämischen Erscheinungen nicht zu bewirken scheine, anderseits eine Vermehrung des Ammoniaks bei unterdrückter Nierensecretion nach den vorliegenden Beobachtungen sehr zweifelhaft sei. Eine eigene Prüfung dieses zweiten Moments unterliess *Perls* deshalb, weil der blosse Nachweis von Ammoniak im Blute u. s. w. urämisch gemachter Thiere angesichts des normalen Ammoniakgehalts des Blutes, der Exspiration, des Harns Nichts beweisen würde, und weil er es vorläufig für unthunlich hielt, richtige quantitative Bestimmungen des Ammoniakgehalts auszuführen. *Perls* knüpfte an die Beobachtung *Oppler*'s an, welcher gefunden hatte (Bericht 1861. p. 318), dass nach Unterbindung der Ureteren das Blut und die Muskeln bedeutend mehr Harnstoff enthielten, als dann, wenn die Nieren exstirpirt worden waren. *Perls* konnte nur an Kaninchen operiren und beschränkte sich auf die Untersuchung der Muskelsubstanz, deren Wasserextract und speciell Kreatinin und Harnstoff bestimmt wurde. Das unter allmäligem Zusatz von einigen Tropfen Alkohol stets unter möglichst gleichen Umständen zur Trockne verdampfte Wasserextract wurde mit absolutem Alkohol ausgezogen und zur Hälfte mit Chlorzink für Kreatininbestimmung verwendet, zur Hälfte mittelst Salpetersäure zur Harnstoffbestimmung. Da aber, wie der Verf. sich überzeugte, Salpetersäure aus dem concentrirten Extract nicht immer nur Harnstoff fällt, so wurde in einem Theil der Versuche der Niederschlag in Wasser gelöst mit kohlensaurem Baryt zersetzt und der freie Harnstoff bestimmt. Die Bestimmung des Kreatinins erklärt der Verf. selbst für nicht fehlerfrei und bemerkt, dass die als Kreatinin

aufgeführten Zahlen jedenfalls zu hoch, wohl aber unter einander vergleichbar seien. Man kann wohl fragen, weshalb der Verf. überhaupt auf Kreatinin sein Augenmerk in erster Linie richten wollte, und nicht vielmehr mit Rücksicht auch auf *Oppler*'s Beobachtung auf Kreatin, welches doch wohl die Hauptmasse des als Kreatinin Aufgeführten ausmachte. Die Reaction des Muskelsaftes war dann, wenn die urämischen Erscheinungen schon zugegen waren, neutral oder schwach alkalisch, während sie *P.* bei gesunden Thieren oder solchen, die vor Ausbruch der Urämie getödtet wurden, sauer fand. Ammoniak konnte mit Hülfe von *Nessler*'s Reagens in gesunden Muskeln, so wie in denen urämischer Thiere nachgewiesen werden.

1000 Theile Muskeln eines gesunden Kaninchens lieferten 21,5 Wasserextract mit 3,65 Kreatinin und ohne Harnstoff. Bei einem 3 Tage nach der Nierenexstirpation gestorbenen Thiere fanden sich 27,6 p. m. Wasserextract mit 23 Kreatinin (vergl. oben) und höchstens Spuren von Harnstoff; bei einem 4 Tage nach der Nierenexstirpation gestorbenen 34,82 p. m. Wasserextract mit 17,87 Kreatinin und ohne Harnstoff; bei einem dritten 4 Tage nach der Nierenexstirpation gestorbenen 42,54 p. m. Wasserextract mit 32,35 Kreatinin und höchst geringen Spuren von Harnstoff; endlich bei einem 24 Stunden nach der Nierenexstirpation getödteten Thier 32,2 p. m. Wasserextract mit 22,5 Kreatinin und ohne Harnstoff. Dagegen fand sich bei 6 Thieren, denen die Ureteren unterbunden waren, Harnstoff in meist bedeutender Menge im Extract der Muskeln. Bei einem ersten Thier in dieser Art operirt, fanden sich 36 Stunden nachher 2,32 Grms. salpetersaurer Harnstoff in 1000 Theilen Muskel; bei einem zweiten 3 Tage nach Unterbindung der Ureteren 28,82 p. m. Wasserextract mit 19,7 Kreatinin und 1,1 Grms. salpetersaurem Harnstoff; 10 Tage nach Unterbindung 73,95 p. m. Wasserextract mit 60 Kreatinin und nachweisbarem Harnstoffgehalt; 24 Stunden nach der Unterbindung 41,9 p. m. Wasserextract mit 23,8 Kreatinin und beträchtlichen Mengen Harnstoff; gleichfalls 24 Stunden nach der Unterbindung 35,37 p. m. Wasserextract mit 12,7 Kreatinin und circa 4 Grms. salpetersauren Harnstoff liefernd; endlich wiederum 24 Stunden nach der Unterbindung 32,75 p. m. Wasserextract mit 7,05 Kreatinin und auch beträchtlichen Mengen Harnstoff.

Es nahm also die Menge des Wasserextracts der Muskeln sowohl nach Nephrotomie, als nach Unterbindung der Ureteren zu. Nach Nephrotomie kam es zu keiner Harnstoffansammlung;

dagegen trat diese ein und hatte ihr Maximum 24 bis 28 Stunden nach der Unterbindung der Ureteren. Die Menge des als Kreatinin Bezeichneten wächst nach beiden Operationen und besonders auch stark im Vergleich zur Gesammtmenge des Wasserextracts, in welchem auch die Salze enthalten sind.

Da nun die Thiere sowohl nach der Nephrotomie als nach der Unterbindung der Ureteren urämisch wurden, und zwar gleich schnell, nach letzterer Operation auch meistens erst bei Abnahme der Harnstoffansammlung, so hält *Perls* damit von Neuem die von *Hammond* vertheidigte Ansicht für widerlegt. Thatsachen, welche für *Traube*'s Ansicht oder für die vom Verf. ebenfalls angezogene Ansicht von *Treitz* gesprochen hätten, fand *Perls* bei den Sectionen auch nicht. Dagegen kommt derselbe zu dem bereits von *Oppler* ausgesprochenen Schluss, dass der Harnstoff durch die Nieren nicht bloss ausgeschieden werde, sondern wenigstens zum Theil in der Niere erst entstehe. Der Anhäufung von Kreatinin und anderen Stoffwechselproducten im Körper schreibt *Perls*, ähnlich wie *Oppler*, hauptsächlich die Ursache der urämischen Erscheinungen zu, indem er unter Anderm auch auf *Valentiner*'s Beobachtung hinweist, dass fast alle Fälle von sehr grossem Kreatingehalt der Muskeln mit beträchtlichen cerebralen Störungen (Delirium tremens, Manie, Typhus-Delirien) einhergehen (was selbstverständlich an sich keinen Causalnexus der beiden Momente beweist). Jene Ansammlung aber von Kreatin, Kreatinin (?) und anderen Stoffwechselproducten nach Unterdrückung der Nierenthätigkeit führt *Perls* nicht, wie *Oppler* es thun zu müssen glaubte (Bericht 1861. p. 318) auf vermehrte Bildung derselben zurück, sondern (wenn überhaupt davon die Rede sein soll) mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf den Wegfall einer weiteren Umwandlung, Oxydation in den Nieren. Uebrigens hatte auch *Oppler* (Bericht 1861. p. 325) aus einem anderen Grunde, der für *Perls* nicht vorlag, geschlossen, dass in der Niere aus Kreatin Harnstoff entstehen müsse. Nach Unterbindung der Ureteren wird, bemerkt *Perls*, anfänglich noch die normale Umwandlung stattfinden, Harnstoff in Folge dessen sich im Körper ansammeln, bis das Gewebe der Niere alterirt ist, und nun dasselbe eintritt, wie nach Nephrotomie. Mit diesem Schluss stimmen nun auch, wie *Perls* hervorhebt, die Beobachtungen von *M. Hermann* überein, welcher bei Harnaufstauung in den Nieren an Stelle des Harnstoffs Kreatin in denselben auftreten sah (Bericht 1859. p. 342, 1861. p. 330).

Die Annahme von der Umwandlung der Gallensäuren in Gallenfarbstoffe bei Icterus, die wesentlich durch das bekannte Entstehen von Chromogenen aus Gallensäure ausserhalb des Körpers gestützt werden sollte (*Staedeler* und *Frerichs* im Bericht 1856. p. 266), und der dann *Kühne* und besonders *Hoppe* (Bericht 1862. p. 360 u. f.) entgegentrat, ist jetzt von *Staedeler* selbst als unhaltbar bezeichnet, nachdem es demselben gelungen war, die stickstofffreie Cholsäure auf gleiche Weise, wie Glycocholsäure und Taurocholsäure in solche Farbstoffe umzuwandeln, da doch die wahren Gallenpigmente stickstoffhaltig sind. Dagegen scheint *Staedeler* aber doch auch die Ansicht noch nicht gerechtfertigt zu sein, dass die Gallensäure nur Blutkörper auflöse, und das gelöste Blutroth in Gallenfarbstoff übergehe, und so allein das Gallenpigment entstehe beim Uebertritt von Gallensäure in's Blut (vorj. Bericht p. 361). *Staedeler* verlangt zur Bestätigung dieser Ansicht, dass Wasserinjectionen in's Blut ebenso wirken, wie Gallensäure, und bezieht sich auf einen Versuch *Röhrig*'s (von dessen wesentlich in anderem Interesse vorgenommenen Untersuchungen im vorigen Jahre berichtet wurde), der einem Kaninchen 100 CC. Wasser in die Vena jugularis spritzte und dann im Harn viel Blutfarbstoff, aber keinen Gallenfarbstoff fand. Es hat aber schon früher *Hermann* (Bericht 1859. p. 344) bei Hunden fast jedes Mal nach Wasserinjection in's Blut Gallenfarbstoff im Harn gefunden, und zwar vor dem Erscheinen des Blutzelleninhalts. *Hoppe*, unter dessen Leitung *Hermann* arbeitete, hatte aus diesen Versuchen den Schluss gezogen, dass bei sehr bedeutender Blutverdünnung Hämatoglobulin, bei einer geringern Verdünnung aber der aus jenem entstehende Gallenfarbstoff in den Harn übergehe: da nun *Röhrig* einem Kaninchen, dessen Blutgehalt zu 130 CC. geschätzt wurde, 100 CC. Wasser injicirte, so lag wohl jedenfalls der erstere der beiden von *Hoppe* unterschiedenen Fälle vor.

Staedeler's Vermuthung, dass in Folge der Circulationsstörungen, welche die Gallensäuren im Blute durch ihre Wirkung auf das Herz hervorbringen (vergl. *Röhrig*'s Versuche im vorj. Bericht p. 488 und oben p. 257), Störungen der chemischen Stoffmetamorphose und damit abnorme Pigmentbildung eintrete, dürfte wenig für sich haben und jedes sichern Anhalts entbehren. *Staedeler* beabsichtigt jedoch diese Vermuthung an den Wirkungen der Digitalis zu prüfen.

Harn.

Nachdem *Zabelin* die unter ganz gleichen Umständen ausgeführten Bestimmungen der Harnsäure mittelst Salzsäure und Wage bei einer Anzahl Proben desselben Harns unter sich sehr gut übereinstimmend gefunden hatte, prüfte er auf Veranlassung von *Voit*, der selbst schon derartige Versuche angestellt hatte, an bekannten Harnsäurelösungen die Grösse des wegen der Löslichkeit der Harnsäure resultirenden Fehlers bei jener Bestimmungsmethode und fand, dass der Verlust ceteris paribus nur von der Flüssigkeitsmenge, nicht von der absoluten Menge der Harnsäure abhängig ist; der Fehler ist also um so grösser, je geringer die Harnsäuremenge ist. So muss denn der Fehler bei Bestimmungen am Harn verschieden ausfallen, je nach der Concentration, nach der zum Waschen angewendeten Wassermenge, nach der Menge der angewendeten Salzsäure (welche wiederum die Menge des nothwendigen Waschwassers bestimmt), wie sich das auch bestätigt fand. Durch vorheriges Eindampfen einer verdünnten Harnsäurelösung wird der Fehler nicht wesentlich verringert, weil die concentrirtere Flüssigkeit mehr Waschwasser nöthig macht; beim Harn kommt noch in Betracht, dass nach der Concentrirung die Salzsäure noch andere Substanzen ausser Harnsäure fällt.

Nach des Verfs. Bestimmungen muss man zu der durch Wägung bestimmten Harnsäuremenge noch auf je 100 CC. der nach der Filtration und dem Auswaschen gemessenen Flüssigkeit 4,5 Mgrm. Harnsäure hinzurechnen, wobei die Methode zu sehr genauen Resultaten führte. In den bisherigen Bestimmungen durch Wägung ist, wie der Verf. bemerkt, stets ein Fehler von wenigstens 10% zu wenig, auch wohl 20%, und sie sind unter einander nicht vergleichbar, weil der procentige Fehler vom Gehalt des Harns an Harnsäure abhängig ist.

Maly untersuchte die Ammoniaksalze der Harnsäure und stellte ein saures, ein zwei-drittel saures und ein drei-viertel saures Salz dar. Dass ein neutrales Salz nicht existirt, wurde bestätigt gefunden. Das saure harnsaure Ammonium scheint am leichtesten entstehen zu können; dasselbe kann amorph und in langen Nadeln krystallisirt auftreten. Das zwei-drittel harnsaure Ammonium war ganz amorph. Das drei-viertel harnsaure Ammonium erschien in Nadeln und Büscheln von solchen zu garbenartigen, kreuzförmigen zierlichen Formen. Alle Salze sind im kalten Wasser schwer, im heissen leicht löslich. Wie *M.* hervorhebt, schliessen sich diese verschiedenen

Salze an die von *Bence-Jones* (vorj. Bericht p. 379) beobachteten, an Harnsäure noch viel reicheren Verbindungen zu einer langen Reihe an. Was die Frage nach dem Vorkommen jener Salze im Harn betrifft, so ist die mikroskopische Diagnose ganz unsicher, auch mit Bezug auf die analogen Natronverbindungen, und die chemische Trennung nicht ausführbar.

Knop erhielt bei langsamer Krystallisation von Kochsalz mit Harnstoff (Kochsalzzusatz zu Harn) grosse Hexakisoctaeder; scheinbar reine Octaeder zeigten sich auf ihren Flächen stets aus einer Summe mehr oder weniger mit ihren hexaedrischen Ecken hervorragender Hexakisoctaeder zusammengesetzt.

Die von *Mulder* angegebene Probe auf Traubenzucker (Bericht 1858. p. 355), von welcher *A. Vogel* angab, dass sie langsam auch bei Rohrzucker gelinge, so dass derselbe Lackmus statt Indigo vorschlug, wurde von *Neubauer* geprüft und bis zu der Grenze empfindlich gefunden, dass sie 0,5 Mgrm. Traubenzucker in 5 CC. Flüssigkeit leicht anzeigt. Man soll die zu prüfende Flüssigkeit mit neutraler Indigolösung schwach blau färben, dann kohlensaures Natron tropfenweis bis zu schwach alkalischer Reaction zusetzen und einige Secunden zum Kochen erhitzen: unter Vermeidung der Bewegung wird die Flüssigkeit violet, endlich gelblich.

E. Brunner führt die quantitative Zuckerbestimmung mit Hülfe der *Fehling*'schen Kupferlösung in der Weise aus, dass er das aus überschüssiger Kupferoxydlösung ausgeschiedene Oxydul durch Filtriren isolirt, mit reinem Eisenchlorid löst und das dadurch gebildete Eisenchlorür durch Titriren mit saurem chromsauren Kali bestimmt.

Winogradoff prüfte verschiedene Harnbestandtheile auf ihre Fähigkeit Kupferoxyd in alkalischer Lösung zu reduciren. Ueber die Harnsäure macht der Verf. eine unvollkommene und zu Irrthümern führende Angabe, indem er nur den Fall gesehen zu haben scheint, in welchem ein nicht oxydirter Theil der Harnsäure mit dem Kupferoxydul, welches ein anderer Theil Harnsäure erzeugte, harnsaures Kupferoxydul bildet: hierüber hätte der Verf. das Nähere in der Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe II. p. 321 oder in diesem Bericht 1858. p. 348 erfahren können.

Nach *Winogradoff* soll ferner im Gegensatz zu früheren Angaben Kreatinin das Kupferoxyd reduciren; dass Kreatinin das im Entstehen begriffene Kupferoxydul in Lösung zu halten vermag (nach Verhältniss der Quantitäten) ist bekannt.

Kreatin soll sich ganz ähnlich dem Kreatinin verhalten, nur etwas schwächer reduciren.

Huppert macht auf eine Fehlerquelle beim Versuch Gallenfarbstoff nachzuweisen, zunächst für den Harn, aufmerksam. Man darf nämlich die alkoholischen Lösungen von Rückständen, in denen nach Gallenfarbstoff gesucht werden soll, nicht benutzen, ohne vorher den Alkohol völlig entfernt zu haben, weil der Alkohol für sich allein in der bekannten Weise mit Salpetersäure ähnliche Farbenerscheinungen giebt, wie Gallenfarbstoff.

Das Vorkommen des Chromogens des Indigos, des Indicans, im normalen menschlichen Harn, welches zuerst *Schunk* behauptet (Bericht 1857. p. 337), dann *Carter* in 200 Fällen (Bericht 1859. p. 327), ausserdem auch *Rottmann* (Bericht 1860. p. 350) bestätigt fanden, wird auch von *Hoppe* bestätigt. Auch dieser erhielt aus mehr als 100 verschiedenen Harnproben Indigo, wenn der Harn mit Bleiessig im Ueberschuss gefällt, filtrirt, das Filtrat mit Ammoniak gefällt und dieser Niederschlag mit Salzsäure zersetzt wurde.

Viel reichlicher, als menschlicher Harn, enthielt Hundeharn Indican, auch bei ausschliesslicher Fleischdiät. Ausserdem fand *Hoppe* diesen Stoff im Harn der Kühe, Pferde, Schweine, des Elephanten, der Kaninchen.

Während *Carter*, wie bekannt (Bericht 1859. p. 251), Indican auch im Blute des Rindes und des Menschen nachweisen konnte, gelang dies *Hoppe* beim Blute (sowie bei verschiedenen Organen) eines Hundes nicht, wonach *H.* es sofort für wahrscheinlich hält, es werde das Indican in den Nieren gebildet, dazu auch in den Schweissdrüsen, weil *Bizio* Indigo im Schweisse fand (Bericht 1860. p. 363). Ueber das Verhalten des aus Harn gewonnenen Indigos, welches mit dem des pflanzlichen ganz übereinstimmte, vergl. das Original.

Hébert beobachtete, dass in Folge eines warmen Bades der Harn alkalisch wird oder wenigstens die Intensität der sauren Reaction abnimmt. In welchem Grade diese Veränderung des Harns eintrat, hing von der Dauer des warmen Bades und von dessen Temperatur ab; in einem Bade von 35° C. war die Wirkung stärker, als in einem Bade von 30° C. Der Gehalt des Bades an Alkalien war ganz gleichgültig dabei, wie denn der Verf., der von einer Untersuchung über die Wirkung mineralischer Bäder ausging, auch zu der Ueberzeugung gelangte, dass durch die unversehrte Epidermis keine Aufnahme von Wasser und darin gelösten Substanzen stattfindet, was er wesentlich in dem Umstande begründet findet, dass die Epidermis mit Fett durchtränkt sei und Wasser an ihr nicht adhärire. (Die im lauwarmen Bade erfolgende Gewichtszunahme

reducirt auch *Hébert* auf Quellung der Epidermis, aber nur derjenigen an der Vola manus und Planta pedis.)

Was die Ursache der Abnahme der Acidität des Harns resp. des Auftretens alkalischer Reaction betrifft, so möchte *Hébert* als solche wesentlich die Beschleunigung des Stoffwechsels, des Oxydationsprocesses durch die vermehrte Wärme betrachten, wie denn auch die Frequenz der Respiration und des Herzschlages in solchem Bade bedeutend zunimmt. Man erinnert sich dabei der Angaben von *Bence-Jones* und *Roberts*, dass jede Nahrungsaufnahme die Acidität des Harns herabsetze und oft alkalische Reaction bewirke, und dass die Mahlzeit um so stärker in dieser Richtung wirke, je reichlicher und nahrhafter sie ist (Bericht 1860. p. 356). Die Erklärung, die *Roberts* für diese Erscheinung vorschlug, würde freilich nicht auch zu *Héberts*' Wahrnehmung stimmen, wohl aber vielleicht die des letztern zu *Roberts*' Wahrnehmungen.

Seegen bemerkte bei einem der Hunde, an denen er den Einfluss des Glaubersalzes auf den Stoffwechsel prüfte, dass der Harn auf Zusatz von etwas Salzsäure beim Erwärmen sich trübte und einen gelben Niederschlag absetzte, was bei dem Harn eines andern Hundes ohne Glaubersalzzufuhr nicht geschah. Auf *Seegen*'s Veranlassung prüfte *Schneider* die Erscheinung näher und fand als Ursache die Gegenwart von Kynurensäure.

Zur Darstellung derselben wurde der Harn mit Kalkwasser bis zu alkalischer Reaction unter Vermeidung eines zersetzend wirkenden Ueberschusses versetzt, eingedampft und nach dem Filtriren mit Salzsäure bis zu stärker saurer Reaction versetzt, wobei die Kynurensäure gefällt wird. Der mit kaltem Wasser gewaschene braune Niederschlag wurde in verdünnter Ammoniakflüssigkeit gelöst und mit Thierkohle behandelt. Aus dem blattgrünen Filtrat fällte Salzsäure die Kynurensäure als rein weissen Körper. Aus der Analyse des Barytsalzes berechnete *Schneider* die Formel C_{20} H_9 NO_6 für die Kynurensäure, welche von der, welche sich aus zwei Analysen *Schindling*'s (Bericht 1858. p. 346), jedoch nur unsicher, ergab, erheblich abweicht.

Die Kynurensäure verschwand aus dem Harn jenes Hundes, als kein Glaubersalz gereicht wurde, um wieder aufzutreten, als wieder Glaubersalz eingeführt wurde. Ebenso ergab sich die Abhängigkeit des Erscheinens der Kynurensäure von der Glaubersalzzufuhr bei einem zweiten Hunde; dagegen trat sie bei einem dritten Hunde (während der Trächtigkeit und während der Lactation untersucht) nicht auf. Ein vierter Hund schied viel Kynurensäure aus bei reichlicher Fleischnahrung, ohne Glaubersalzzusatz.

Als *Dürr* Harnuntersuchungen während des Gebrauchs von Schwefelbädern vornahm und das Kochsalz mittelst salpetersauren Quecksilberoxyds nach *Liebig*'s Methode bestimmen wollte, stiess er auf dasselbe Hinderniss, welches *Voit* beim Hundeharn und in seltenen Fällen auch bei menschlichem Harn bemerkt hatte (Bericht 1860. p. 355), dass nämlich sogleich nach Zusatz der ersten Tropfen Quecksilberlösung eine bleibende Trübung entstand, so dass scheinbar sehr wenig Chlor zugegen war, während doch in der That mit Hülfe von salpetersaurem Silberoxyd ein bedeutender Chlorgehalt angezeigt wurde. *Voit* hatte von dem fraglichen Verhalten die Erklärung gegeben, dass ein stickstoffhaltiger Körper zugegen sei, der, durch Sublimat fällbar, sofort nach der Bildung von Sublimat jenen Niederschlag giebt.

Nachdem *Dürr* sich überzeugt hatte, dass der Harn anderer die Schwefelbäder gebrauchender Personen auch das in Rede stehende Verhalten zeigte, unternahm *A. Stromeyer* die nähere Untersuchung und fand, dass der fragliche Körper Xanthin war. Es erscheint wichtig genug, die Untersuchung etwas ausführlicher mitzutheilen.

Phosphorsäure, ein Theil der Harnsäure, Schleim wurden mit Kalkmilch gefällt, das Filtrat mit Salzsäure genau neutralisirt mit Sublimat gefällt. Der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, mit Bleioxydhydrat gekocht, wobei ein brauner Farbstoff und Harnsäure entfernt wurden. Aus der mit Schwefelwasserstoff behandelten, stark eingedampften Lösung schied sich beim Erkalten das Xanthin mit noch viel Harnsäure ab. Aus heisser wässriger Lösung wurde dann das Xanthin als Verbindung mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt, zur Reinigung von Harnsäure in verdünnter kochender Salpetersäure gelöst und mit Thierkohle gekocht. Die ziemlich farblose Xanthinverbindung wurde wieder in kochendem Wasser gelöst, mit Ammoniak und noch etwas Silberlösung gefällt, wobei eine gallertige Verbindung von Xanthin mit 2 Atomen Silberoxyd niederfiel, die mit Schwefelwasserstoff zersetzt wurde. Der Körper (d. Xanthin) in Salpetersäure heiss gelöst und abgedampft, gab einen gelben Rückstand, der in Kalilauge sich mit orangegelber Farbe löste, die bei Abdampfen bis fast zur Trockne violetroth erschien. Es fanden sich 35;8 und 36,1 % Stickstoff, Xanthin enthält 36,8 %. Die Menge des zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoffs stimmte gleichfalls gut mit der verlangten. Xanthin bewirkt schon in sehr grosser Verdünnung Trübung mit Sublimatlösung.

Als *Dürr* nun seinen Harn eine längere Zeit hindurch mit

Quecksilber- und Silberlösung prüfte, sofern ihm eine Differenz ihrer (scheinbaren) Kochsalzangaben zu Gunsten der durch Silberlösung die Gegenwart von Xanthin anzeigen sollte, fand er zwei Mal für einige Tage die auf Xanthin zu beziehende Erscheinung. Beide Male waren bei gleichbleibendem Verhalten Witterungswechsel zugegen.

Bei Genuss von Schwefelmilch beobachtete *D.* Nichts von der auf Xanthin zu beziehenden Erscheinung; wohl aber konnte dies häufig geschehen bei mit starker Schwefelsalbe behandelten Krätzkranken. Während einer längeren Zeit wurde die Untersuchung mit Rücksicht auf das Schwefelbad fortgeführt, und hier zeigte sich auf's Deutlichste, dass während vor dem Gebrauch der Bäder die Chlorbestimmung mit Quecksilber und mit Silber immer sehr genau gleiche Zahlen gaben, mit dem ersten Bade schon jene Differenz eintrat, die so zunahm, dass nach Gebrauch mehrer Bäder das salpetersaure Quecksilberoxyd fast gar kein Chlor mehr anzeigte; bei Aufhören der Bäder nahm die Differenz wieder ab und war sechs Tage nach dem letzten Bade wieder verschwunden.

Zur Schätzung der Menge des Xanthins in dem Harn bei Schwefelbädern prüfte *Dürr* künstliche Lösungen von Harnstoff und Kochsalz, denen bekannte Mengen Xanthin (aus Guanin dargestellt) zugesetzt waren, und fand, dass, wenn die Quecksilberlösung zur Chlorbestimmung ganz im Stich lässt, etwa 0,6 Grms. Xanthin in 1000 Theilen vorhanden sind; ein Gehalt von 0,2 — 0,4 pro mille stört die Bestimmung schon bedeutend.

Zur raschen Prüfung eines Harns auf Xanthin soll man mit Baryt fällen, das Filtrat genau neutralisiren und Sublimatlösung zutröpfeln, wobei ein sofort entstehender weisser flockiger Niederschlag Xanthin anzeigt. Dieser Niederschlag löst sich leicht in verdünnten Säuren. Vor der Fällung mit Barytwasser kann auch die Harnsäure mit Sublimat Fällung geben. In fast jedem normalen Harn, bemerkt *Dürr*, erfolgt nach längerm Stehen durch Sublimatzusatz weissliche Trübung und geringer Niederschlag.

Bemerkenswerth ist endlich noch, dass neben dem Xanthin bei Schwefelbädern die Harnsäure, welche jenem so nahe steht, in vermehrter Menge ausgeschieden wurde.

Wenn die von *Dürr* zur Diagnose auf Xanthin benutzte Erscheinung mit Sicherheit auf Xanthin zu beziehen ist, so hat auch *Voit* im normalen menschlichen Harn zuweilen diesen Körper, ohne ihn zu erkennen, beobachtet (a. a O.), und bekannt ist, dass schon *Scherer* so wie *Strecker* Xanthin im normalen

menschlichen Harn gefunden haben (Ber. 1858. p. 334); *Bence-Jones* will vorübergehend bei einem Knaben kürzlich Xanthinsediment beobachtet haben (vorj. Bericht p. 382).

Stopczanski bestimmte wiederholt, zu verschiedenen Zeiten, den Kreatiningehalt seines Harnes nach *Neubauer*'s Methode und fand die tägliche Menge zu 0,946, 1,334, 1,28, 0,712 Grms.

Mit Rücksicht auf die im vorj. Bericht p. 426 erwähnten Angaben *Maly*'s über bedeutende Kreatininausscheidung bei Diabetikern prüfte *Stopczanski* den Harn dreier Diabetiker, gleichfalls in *Oppolzer*'s Klinik, mit Sorgfalt auf Kreatinin nach *Neubauer*'s Methode, fand aber kein einziges Mal nur annäherungsweise die von *Maly* angegebenen Zahlen, vielmehr betrug die grösste tägliche Kreatininmenge (bei einem Mädchen), die zur Beobachtung kam, nur 0,423 Grms.

Der Verf. theilte dann zwei Reihen von Beobachtungen mit, von denen entweder die eine oder die andere möglicherweise die Erklärung giebt für die ausserordentlich hohen Werthe für Kreatinin, welche *Maly* erhielt. In der Mittheilung nämlich, in welcher *Neubauer* seine Methode, die *Maly* befolgte, angab (Bericht 1861. p. 322), findet sich ein allerdings leicht zu entdeckender, wenn aber nicht entdeckt sehr einflussreicher Druckfehler, indem es heisst, man solle eine alkalische Chlorzinklösung (statt alkoholische) zusetzen: *St.* prüfte, was bei Befolgung der falschen Angabe resultirt, versetzte den alkoholischen Harnauszug mit einer ammoniakalischen Chlorzinklösung (d. h. salmiakhaltiger Zinkoxyd-Ammoniaklösung) und sah eine viel bedeutendere, theils krystallinische, theils amorphe Ausscheidung entstehen, die wohl Kreatinin enthielt, aber ausserdem noch verschiedene unorganische Substanzen, bei diabetischem Harn auch Zucker.

Dann aber gelang es *Stopczanski* auch, einige Male beträchtlichere krystallinische Ausscheidungen in den alkoholischen, mit alkoholischer Säure-freier reiner Chlorzinklösung versetzten Harnauszügen von Diabetes zu erhalten, Ausscheidungen, welche der des Chlorzinkkreatinins ähnlich waren und, für solche gehalten, bedeutende Mengen von Kreatinin, wie sie *Maly* gefunden zu haben glaubte, ergeben haben würden: bei näherer Untersuchung ergab sich aber, dass diese Niederschläge gar kein Chlorzinkkreatinin enthielten, sondern aus Zuckerkochsalz und Zuckerkalk bestanden (worüber das Nähere im Original nachzusehen ist).

Nach diesen Untersuchungen ist wohl nicht zu bezweifeln, dass *Maly* in der einen oder andern Weise getäuscht wurde. *Stopczanski* ist, was den Kreatiningehalt des diabetischen Harns

betrifft, im Gegentheil zu dem Ergebniss gelangt, dass derselbe sehr gering ist, ja ganz fehlen kann. Zu demselben Resultat kam *Winogradoff*, welcher auch den Harn eines der von *Maly* beobachteten Diabetiker untersuchte.

Ueberlegungen und Versuche, welche im Original nachgesehen werden mögen, und gegen welche sich wohl Manches einwenden liesse, führten *Winogradoff* schon vorher auf die Vermuthung, es möchte im Harn der Diabetiker das Kreatinin fehlen oder vermindert sein. Kreatinin vermag nämlich, wie manche andere Stoffe, auch Kreatin, Kupferoxydul in alkalischer Lösung zu halten; im normalen Harn schien dem Verf. dem Kreatinin es zugeschrieben werden zu müssen, dass das durch denselben aus Kupferoxyd gebildete Oxydul in Lösung bleibt, während aus diabetischem Harn das Kupferoxydul sich abscheidet (wobei übrigens unter Anderm den in Betracht kommenden quantitativen Verhältnissen keine Rechnung getragen ist).

Während es dem Verf. gelang, aus normalem Harn Kreatininchlorzink darzustellen, gelang dies nicht oder kaum bei diabetischem Harn. Schon im vorjähr. Bericht p. 381 wurde notirt, dass *Winogradoff* im diabetischen Harn den Kreatiningehalt sehr vermindert fand. Der Verf. theilt eine Reihe von Versuchen, die sich auf die Methode zum Nachweis des Kreatinins im Harn, speciell im diabetischen Harn beziehen, mit, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen werden muss.

Gallois giebt (in dem Auszuge seiner Abhandlung, welche selbst noch nicht benutzt werden konnte) an, er habe, so wie *Cloetta* (Ber. 1856. p. 290) Inosit im Harn neben Eiweiss auftreten gesehen; auch soll nach *Gallois* zuweilen im diabetischen Harn Inosit sein, was sich an *Vohl's* Beobachtung anschliessen würde, welcher bei einem Diabetiker Inosit an Stelle des verschwindenden Zuckers erscheinen sah (Bericht 1858. p. 338). Bei Polyurie hat *Gallois* niemals Inosit im Harn beobachtet, überhaupt nicht anders, als bei Diabetes und bei Albuminurie. *Gallois* ist geneigt, den Inosit des Harns in solchen Fällen von der Leber, vom Glycogen herzuleiten, indem er es für ausgemacht zu halten scheint, dass der Zucker des diabetischen Harns auch aus der Leber stammt, was allerdings wahrscheinlich, wenn auch noch nicht feststehend ist.

Bemerkenswerth ist die Angabe *Gallois'*, dass es zuweilen gelingen soll, durch die bekannte Piquure Inosurie statt Glycosurie zu erzeugen. Dies würde sich an den im vorigen Bericht p. 382 erwähnten Fall von *Schultzen* anschliessen.

Wiederum einen Fall von chylösem Harn theilte *Ackermann* mit. Der Harn enthielt Eiweiss, viel Fett und auch Blutkörper; hiervon abgesehen war der Harn normal bis auf einen faden Geruch statt des gewöhnlichen. Wie auch in anderen Fällen beobachtet wurde, kamen während des Bestehens der Galacturie auch ohne nachweisbare Ursache Entleerungen ganz gewöhnlichen Harns vor; auch hörte nach längerem Bestehen der Galacturie dieselbe ganz plötzlich völlig auf; diese Wendung war verbunden mit dem Wiedereintritt von Hämorrhoidalblutungen, welche während der Galacturie aufgehört hatten. Ueber Ursprung und Wesen des chylösen Harns wurde Nichts ermittelt.

Auf Grundlage der neuen Anschauungen über den Bau der Niere, wie sie *Henle* gewann (vorj. Bericht p. 112), stellte derselbe eine Ansicht über die Harnsecretion auf, welche von der *Ludwig*'schen Ansicht insofern ausgeht, als auch *Henle* annimmt, dass in den Kapseln aus den Glomeruli alle Harnbestandtheile aus dem Blute austreten, und dass aus diesem Transsudat erst wieder gewisse Theile weggenommen werden müssen, damit dasselbe zu Harn werde. *Henle* aber denkt sich jenes Transsudat oder Filtrat nicht wesentlich verschieden von dem Plasma des Blutes, speciell auch Eiweiss-führend. Diese Flüssigkeit befindet sich nun im Innern der geschlossenen, in den Pyramiden schleifenförmig verlaufenden Kanälchen und muss durch Diffusion durch deren Wand in die ausführenden Harnkanälchen gelangen. Auf diesem Wege erscheinen *Henle* die eigenthümlichen Zellen in den geschlossenen Kanälchen geeignet, jener Flüssigkeit namentlich Eiweiss zu entziehen und die Lösung durch Subtraction herzustellen, welche als Harn aus den ausführenden Kanälchen abtropft. Die in der Grenzschicht der Rindensubstanz besonders zahlreichen und eigenthümlich angeordneten Blutgefässe, welche, wie *Henle* hervorhebt, venöse Gefässe sind, könnten dfe Bedeutung haben, einen Theil des Wassers jenes ursprünglichen Transsudats wieder aufzusaugen.

Da *Ludwig* die Ueberzeugung gewann (s. oben den anatomischen Bericht), dass die von *Henle* unterschiedenen zwei Arten von Kanälen in einander übergehen, so wird durch *Henle*'s Fund für *Ludwig*'s Theorie der Harnsecretion nur der Weg verlängert, welchen die aus den Glomeruli transsudirte Flüssigkeit zu durchströmen hat, und auf welchem sie sich von dem concentrirten Blute der umspinnenden Capillaren Wasser entziehen lässt, bis sie als Harn an die Mündungen der Harnkanälchen gelangt.

Ueber die gegenseitigen mechanischen Beziehungen der vier verschiedenen Flüssigkeitsströme in der Niere, dem arteriellen Blutstrom einerseits und dem Venen-, Lymph- und Harnstrom anderseits machte *Ludwig* Bemerkungen.

In dem Lagerungsverhältniss der Gefässe in den Nierenkapseln erkennt *Ludwig* die Ursache dafür, dass Injectionsmassen wohl von den Arterien aus bis in die Vasa efferentia, nicht aber umgekehrt bis in die Arterien getrieben werden können: die Anordnung der Gefässe des Glomerulus ist von der Art, dass sie den Strom in der Richtung zum Vas efferens begünstigt, den in entgegengesetzter Richtung hindert, indem die ausgedehnten venösen Abschnitte der Gefässe die arteriellen, welche ihren Platz in der Kapsel nicht verlassen können, zusammendrücken, nicht umgekehrt.

Die an sich mässig zu veranschlagende Spannung in den die Rindenkanälchen umspinnenden Capillaren wird von Seiten der Arterien aus wenig Veränderungen unterworfen sein, theils wegen der Einschaltung der Glomeruli, in denen die Widerstände mit der Geschwindigkeit rasch wachsen müssen, theils wegen der Leichtigkeit des Abflusses aus jenen an sich auch zahlreichen und nicht sehr engen Capillaren in die grösseren Nierenvenen; dagegen kann die Spannung in jenen Capillaren starke Steigerung erfahren durch Widerstände in den Venen und durch Widerstände in der Bahn des Harnstroms. Es lässt sich nun wahrscheinlich machen, dass eine solche Zunahme der Spannung in den umspinnenden Capillaren von den Venen aus sich nicht bis in die Gefässe der Glomeruli hinein geltend machen wird, folglich nicht zur Steigerung der Harnsecretion, sondern nur zur Steigerung der Lymphabsonderung ausschlagen wird.

Da der Harn auf seinem Wege einen in der Marksubstanz gelegenen verengten Abschnitt des Harnkanals zu passiren hat, so kann er bei reichlicher Absonderung in dem gewundenen Theil der Kanäle in der Rinde eine Spannung annehmen, durch welche diese Kanäle, erweitert und gedehnt, die Venenstämme und die sogenannten Markstrahlen in der Rinde comprimiren und die sehnige Nierenhülle spannen können; hierzu könnte nach obiger Bemerkung Erweiterung der Lymphräume in Folge der Stauung in den Venen kommen, und in der That fand *Ludwig* die Verhältnisse in einer nach vollkommener Harnstauung (die ähnlich beschleunigter Harnabsonderung wirken muss) erhärteten Niere diesen Erwartungen entsprechend.

Wenn nun Beschleunigung der Harnsecretion auch zu Vermehrung der Lymphbildung führt, und zugleich auch der Harn

relativ langsamer abfliesst, so wird sich der Unterschied zwischen Blutdruck und Spannung in den Harnkanälchen vermindern, in Folge dessen die Absonderungsgeschwindigkeit des Harns abnehmen muss, die erst wieder steigen kann, wenn Harn abgeflossen ist. Hierin könnte, abgesehen von primären Aenderungen des arteriellen Blutdrucks, eine Ursache für periodisches An- und Abschwellen der Harnabsonderung gegeben sein, also eine „Selbststeuerung" der Niere.

Steigt der Druck des Venenbluts, so erfolgt Aufstauung des Harns in der Marksubstanz; so führt schon vorübergehende Umschnürung oder Verengerung der Nierenvenen zur Bildung von Eiweissharn und zu Verlangsamung oder zeitweiligen Stockung der Absonderung. Letzteres liess sich auch an der todten Niere nachahmen, wenn eine Lösung von 3 % Gummi arabicum und 1 % Kochsalz durch die Arterie unter 1 Meter Wasserdruck eingetrieben wurde, und, wenn dann die Flüssigkeit sowohl durch die Vene wie aus dem Ureter abtropfte, die Vene verengert wurde: der Abfluss aus dem Ureter wurde dann auch langsamer und hörte bei Verschluss der Vene ganz auf. Die Erscheinung kommt dadurch zu Stande, dass die Venenbündel des Marks die zwischen ihnen hindurchtretenden feinen Enden der Rindenkanälchen comprimiren. Wurde die Nierenvene beim lebenden Hunde unterbunden, dann die herausgenommene Niere in chromsaurem Kali gehärtet, so zeigten feine Durchschnitte an der Grenzschicht die eben genannten Verhältnisse, das Lumen der Harnkanäle durch die strotzend gefüllten Venen zusammengepresst.

Die Nierenlymphe fand *Ludwig* in chemischer Beziehung nicht verschieden von der Lymphe des Halsstammes. Aus der durch Unterbindung des Ureters ödematös gemachten Niere sah *Ludwig* die Lymphe durch die Gefässe des Hilus abfliessen. *Ludwig* hält es aber für wahrscheinlich, dass die Lymphe bei Schwellung aller Kanäle in der Niere auch durch die Nierenhülle hindurch filtriren und unmittelbar in die Maschen des umgebenden Bindegewebes gelangen kann.

E. Bidder trieb frisches defibrinirtes und colirtes Blut durch die Blutgefässe der frischen gegen Verdunstung geschützten Niere (Kalb, Hund) mittelst Quecksilberdruckes, welcher 160 bis 200 Mm. betrug. Das Blut trat dabei aus der Nierenvene, doch nur in mehr oder weniger rasch folgenden Tropfen aus, nie im Strome. Es sollte die in die Harnkanälchen transsudirte Flüssigkeit untersucht werden, über deren etwa zu erwartende Menge der Verf. die folgende Ueberlegung anstellt.

Beim mittelgrossen Hunde strömen unter Annahme von

300 Mm. Secundengeschwindigkeit für die Nierenarterie etwa 1500 Grms. Blut in einer halben Stunde durch die Niere; für die menschliche Niere rechnet *B.* hiernach 1200 Pfund für 24 Stunden, und da etwa 3 Pfund in 24 St. abgesondert werden, so beträgt das Secret 0,25 %; wird dies Verhältniss auf die Hundeniere übertragen, so würden bei Erreichung der normalen Blutgeschwindigkeit höchstens 3 — 4 Grms. Transsudat in einer halben Stunde zu erwarten gewesen sein, da aber nie mehr als 500 Grms. Blut in dieser Zeit durch die Niere gedrückt werden konnte, so war also höchstens 1 Grm. Transsudat zu erwarten.

Was zunächst das aus der Nierenvene abfliessende Blut betrifft, so fand *B.* dasselbe, wie früher *Loebell*, dunkler gefärbt, als das injicirte arterielle Blut. Ebenso fand sich bestätigt, dass das abfliessende Blut reicher an festen Theilen war, als das injicirte; die Differenz nahm aber vom Anfang gegen das Ende des Versuchs ab, und in einigen Fällen war das ausfliessende Blut sogar etwas reicher an Wasser, als das injicirte. Die Abnahme des Wasserverlustes, den das durch die Niere getriebene Blut erleidet, rührt nach *B.* daher, dass die transsudirte Flüssigkeit im Laufe des Versuches immer concentrirter wird, und endlich alles im Blute Gelöste transsudirt; die absolute Zunahme des Wassergehaltes aber gegen Ende des Versuches rührte von einer Rückkehr bereits in das Nierenparenchym transsudirten Wassers her in Folge einer unvermeidlichen Abnahme des Druckes, unter dem das Blut stand.

Einige Male beobachtete *B.* in dem durch die sehr frische Niere getriebenen Blute von Neuem Fibringerinnsel sich bilden.

Der Verf. elektrisirte die Niere während des Versuches mit Iuductionsströmen und schliesst aus der Vergleichung des abfliessenden Blutes vor, während und nach dem Elektrisiren auf eine Steigerung des Gehalts an festen Theilen durch dasselbe.

An Transsudat wurde immer nur sehr wenig gewonnen, ein Mal nahezu 3 Grms., ein Mal etwas über 1 Grm., sonst weniger oder auch Nichts. Die bei Kalbsnieren erhaltenen Transsudate waren immer mit Blut gemischt und konnten deshalb nicht weiter benutzt werden; ebenso war es bei der Niere eines jungen Hundes. In den Fällen, in denen gar kein Transsudat gewonnen wurde, zeigten die Nieren eine stärkere Gewichtszunahme. Das Abtropfen von Transsudat trat immer erst spät ein und erfolgte dann unregelmässig. Die Flüssig-

keit wurde stets mit negativem Resultat auf Harnstoff (beim Hunde) geprüft, dessen Menge indess in dem durchgetriebenen Blute nach Massgabe von *Picard*'s Bestimmungen auch nur 0,01 Grm. betrug. Wurde dem durchgetriebenen Blute mehr Harnstoff zugemischt, so erschien derselbe auch im Transsudat. Das Transsudat enthielt stets Eiweiss, ohne dass irgend bedeutende Veränderungen oder Abstossung an dem Epithelium der zum Versuch benutzten Nieren nachzuweisen waren. Das Transsudat aber reagirte stets alkalisch. Der Gehalt des Transsudats an Eiweiss war geringer, als der des Blutserums, und nahm mit der Dauer des Versuches zu.

Drei Mal hat es *Bidder* versucht, den Strom der Carotis durch die ausgeschnittene Niere zu leiten, ein Versuch, den, wie der Verf. bemerkt, schon *Brachet* und *Loebell* unternommen haben; nur ein Mal gelang es, wenige Minuten lang einen freien Strom durch die Niere zu erhalten; in diesem Falle besass das abfliessende venöse Blut gleichfalls einen höheren Gehalt an festen Theilen, als das einströmende.

M. Hermann hatte, wie bekannt, beobachtet, dass Hunde für einige Zeit eiweisshaltigen Harn absondern in Folge von vorübergehender Verschliessung der Nierenarterie (Ber. 1861. p. 328) und hatte das Erscheinen des Eiweisses auf Zunahme des Blutdrucks, wie sie nach Wiedereröffnung der Arterie eintreten werde, zurückführen wollen: hierüber stellte *Overbeck* weitere Untersuchungen an. Die vorübergehende Stauung des Blutstroms in der Niere wurde zunächst auf andere Weise, entfernter von der Niere, zu erreichen gesucht. Dies gelang durch das *Ludwig*'sche Verfahren, die Herzbeweguug zu sistiren, nämlich durch Aufblasen einer in den rechten Vorhof eingeführten kleinen Blase; es war am zweckmässigsten, den so erzeugten Herzstillstand nicht über 40 Secunden dauern zu lassen, was aber mehre Male mit Pausen von etwa 20 bis 60 Minuten wiederholt wurde. Die Hunde gingen meistens später in Folge von Embolien zu Grunde.

Der mittelst Katheters entleerte Harn enthielt jedes Mal in Folge des Herzstillstandes Eiweiss, dessen Menge nach einer besondern, wohl nicht sehr empfehlenswerthen Methode bestimmt wurde. War der Harn vorher sauer und klar, so wurde er nach dem Herzstillstande alkalisch, trübe, oft auch blutkörperhaltig. War der Harn vorher neutral oder alkalisch, so wurde er mit dem Auftreten des Eiweisses in einigen Fällen sauer. In zwei Fällen verschwand das Eiweiss schon nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden wieder.

Vorübergehende Albuminurie erzeugte *O.* auch durch Verschluss der Luftröhre, wenn die Erstickungsanfälle bis zur

Schwächung des Herzschlages getrieben wurden. Endlich wurde auch die Zuklemmung der Nierenarterie (10 Minuten lang) angewendet und mehre Tage andauernde Albuminurie erzeugt. Nur in einem dieser Fälle sah *Overbeck*, nachdem die Albuminurie schon längere Zeit bestanden hatte, auch Epithelialcylinder im Harn.

Wenn nun das Erscheinen von Eiweiss im Harn in diesen Versuchen als Folge erhöheten Blutdruckes aufgefasst werden soll, so kann man sich vorstellen, dass während der Stauung die Blutkörper sich entweder in den Gefässen der Glomeruli oder in den die Harnkanälchen umspinnenden Capillaren anhäufen und ein Hinderniss bei Wiederbeginn des Stromes bilden, welches zu Spannungserhöhung führt. Blutkörper wurden zwar meistens in dem eiweisshaltigen Harn angetroffen, aber nicht jedes Mal, und stets war die Eiweissmenge im Verhältniss zu der Blutkörpermenge grösser, als dass sie hätte allein als Extravasat betrachtet werden können; da auch der Faserstoff im Harn fehlte, so wurde das Eiweiss als transsudirt angesehen.

Ausser einer in genannter Weise zu Stande kommenden Druckerhöhung meint *Overbeck* auch eine etwaige Veränderung (Folge von Ernährungsstörung) der secernirenden Membranen in Betracht ziehen zu sollen, als mögliche Ursache des Eiweissharns, vielleicht neben jener ersten Ursache wirksam, zumal die Albuminurie in einigen Fällen so lange (Tage) andauerte. Die Möglichkeit einer primären Veränderung oder Verletzung der Epithelien der Harnkanälchen als Ursache des Eiweissharns, an welche man zuerst denken möchte, kommt dem Verf. deshalb gar nicht in den Sinn, weil er durch jene eine Beobachtung über das Erscheinen vieler Epithelialcylinder im Harn nach bereits bestandener Albuminurie es für eine abgethane und ausgemachte Sache hält, dass die Nierenepithelien immer erst in Folge von Albuminurie und durch diese leiden und abgestossen werden. Für die Herbeiziehung einer venösen Hyperämie in der Niere in Folge obiger Operationen schien dem Verf. kein Grund vorzuliegen.

Zur weitern Prüfung der Annahme, dass Erhöhung des Blutdruckes in jenen Versuchen den Uebergang von Eiweiss in den Harn bedinge, wollte *Overbeck* nach Einleitung der Albuminurie den Druck in den Harnkanälchen vom Ureter aus erhöhen, so dass die Differenz zwischen Blutdruck und Harndruck vermindert wurde; wenn dann zu gleicher Zeit Verminderung der Harnsecretion und Abnahme oder Verschwinden des Eiweisses im Harn eingetreten wäre, so würde

das für obige Annahme gesprochen haben. Die Versuche wurden aber in der Weise ausgeführt, dass zuerst ein Manometer in die Ureteren eingebunden, und später die vorübergehende Stauung des Blutstroms bewirkt wurde. Es erschien zwar unter diesen Umständen in den meisten Fällen gar kein Eiweiss im Harn, aber der Verf. kann dies Resultat doch nicht zu Gunsten jener Annahme deuten, weil sich die Druckerhöhung im Ureter als ziemlich einflusslos herausstellte und es nur auf die Unterbindung des Ureters anzukommen schien. Es schienen durch die Aufstauung des Harns in Folge von Ureterunterbindung solche Veränderungen im harnabsondernden Apparat herbeigeführt zu werden, welche dem Durchtritt des Eiweisses hinderlich sind. Dies Ergebniss ist um so auffallender, als in der Regel die blosse Unterbindung des Ureters an und für sich Eiweissgehalt des in ihn hinein abgesonderten Harns zur Folge hat (Ref.), wie es *O.* in zwei Fällen selbst auch beobachtete. Ein Versuch, in welchem nach der durch Verschluss der Nierenarterie bewirkten Stauung eine Verminderung des Blutdrucks in der Niere durch Verengerung der Nierenarterie bewirkt wurde, sprach wohl für die obige Annahme, steht aber zu isolirt da, als dass der Verf. einen entscheidenden Schluss ziehen möchte.

Nach dem Eintritt der in den obigen Versuchen bewirkten Eiweissabsonderung nahm die Harnmenge in einem Theil der Versuche ab, in anderen zu; in allen Fällen aber nahm die in der Zeiteinheit ausgeschiedene Harnstoffmenge ab. Durch den Uebergang des Eiweisses in den Harn wird also die Abscheidung des Harnstoffs beeinträchtigt. Unmittelbar nach dem Verschwinden des Eiweisses mehrte sich die absolute Harnstoffmenge nicht unbeträchtlich, wie der Verf. erklärt, in Folge von vorhergehender Ansammlung im Blute. Da das Eiweiss die Harnstoffabscheidung hindert, so schliesst *O.*, dass die Orte der Eiweiss- und Harnstoffausscheidung in der Niere identisch sind.

Henle glaubt aus der Lage und namentlich aus den Entwicklungsverhältnissen der Cowper'schen Drüsen schliessen zu dürfen, dass dieselben nicht sowohl zum Geschlechtsapparat, als vielmehr zum Harnapparat gehören; sie scheinen mit Rücksicht auf die anatomischen Verhältnisse des Ausführungsganges ununterbrochen ein Secret zu liefern, dasselbe jedoch nur von Zeit zu Zeit zu entleeren. Das Secret dürfte, meint *Henle*, die Urethra mit einem schlüpfrigen Ueberzug versehen; zuweilen ergiesst sich mit den letzten Tropfen Harns eine schleim-

artige Flüssigkeit, die vielleicht jenes Secret ist. Für den weiblichen Sinus urogenitalis würde die Bedeutung des Secrets der Cowper'schen Drüsen unklar bleiben.

Milch.

A. Vogel beschrieb ein Verfahren, die Milch auf ihren Gehalt an Milchkügelchen zu prüfen, *Hoppe* eine Modification dieses Verfahrens, welches darauf hinausläuft, eine Mischung von Milch und Wasser herzustellen, welche bei bestimmter Dicke der Schicht das Licht einer Flamme in gewisser Entfernung eben noch durchlässt.

Transsudate.

Nach *Lücke* sind Vibrionen, nach *Chalvet* (wie *Delore* mittheilt) Pilze die Träger des von *Fordos* (Bericht 1860. p. 365) als Pyocyanin bezeichneten blauen oder grünen Farbstoffs, der sich zuweilen auf Verbandstücken zeigt. *Lücke* extrahirte die Verbandstücke mit dünnem Weingeist, erhielt meist ein klares grünes, zuweilen blaues Filtrat, aus welchem er nach Verdunsten des Weingeistes und abermaligem Filtriren mit Chloroform den Farbstoff extrahirte. Bei tropfenweisem Zusatz sehr verdünnter Schwefelsäure wurde die Lösung roth unter Abscheidung von Verunreinigungen. Die rothe Lösung wurde mit Aetzbaryt digerirt, und dann die wieder blau gewordene Lösung abfiltrirt. Nach nochmaliger Extraction mit Chloroform wurde das Pyocyanin in Krystallen erhalten, von denen der Verf. p. 148 d. O. Abbildungen gegeben hat. Säuren färben das Pyocyanin roth, Alkalien blau. Die verunreinigte Lösung in Chloroform entfärbt sich an der Luft allmälig. Die Farbe sowohl der Lösungen wie der Krystalle kann ohne nachweisbare Ursache zwischen Blau und Grün wechseln. Der Körper löst sich leicht in Wasser, Alkohol, Chloroform, weniger leicht in Aether.

Fordos hat neuerdings ein anderes Verfahren, als früher, ähnlich dem von *Lücke* zur Darstellung des Pyocyanins eingeschlagen. Er extrahirt die Verbandstücke zuerst mit Wasser, schüttelt dann mit Chloroform und nimmt aus diesem zur Trennung von Fett u. A. das Pyocyanin zunächst in mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser auf, wobei der Körper rothe Farbe zeigt, die wieder in Blau übergeht, wenn die Säure mit Baryt neutralisirt wird; aus abermaliger Lösung in Chloroform krystallisirt das Pyocyanin. Auch *Fordos* bemerkt, dass die Krystalle mit der Zeit grün werden können, ebenso ihre Lösung in Chloroform; mit Aether behandelt wurden sie wieder blau,

während der Aether einen gelben Körper aufnahm, den *Fordos* Pyoxanthose nennt. Von dem Entstehen und der Gegenwart dieses gelben Körpers hängt also die Farbenveränderung des Pyocyanins von Blau in Grün ab. Pyoxanthose kann auch von vorn herein das Pyocyanin begleiten. Auch dieser Körper krystallisirt in Nadeln, löst sich schwer in Wasser; leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin. Er färbt sich roth mit Säuren, violet mit Kali und Ammoniak.

Delore sucht es wahrscheinlich zu machen, dass das Pyocyanin vom Hämatin abstamme und erinnert an die Farbenveränderungen von Sugillationen.

Einnahme und Ausgabe.

M. Pettenkofer und *C. Voit,* Ueber die Producte der Respiration des Hundes bei Fleischnahrung und über die Gleichung der Einnahmen und Ausgaben des Körpers dabei. — Annalen der Chemie und Pharmacie. II. Supplementband. p. 361. — Münchener Sitzungsberichte 1863. p. 547.

W. Henneberg und *F. Stohmann,* Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. II. Heft. Schluss. (Vergl. vorj. Bericht p. 389.)

E. Dürr, Das Schwefelbad Limmer und seine Wirkung auf den Stoffwechsel. Hannover 1863.

J. Seegen, Physiologisch-chemische Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Factoren des Stoffwechsels. — Wiener Sitzungsberichte. XLIX. 1863.

Die Fortsetzung der Untersuchungen von *Pettenkofer* und *Voit* hatte zum Zweck, für einen Hund die in einfacher Fleischnahrung und dem eingeathmeten Sauerstoff enthaltene Einnahme zu vergleichen mit sämmtlichen Ausgaben unter directer Bestimmung der Respirationsausgaben.

Der Hund erhielt täglich nur 1500 Grms. Fleisch und soff nur an einzelnen Tagen etwas Wasser; nachdem das Thier mit dieser Nahrung völlig im Gleichgewicht war, d. h. als es ebenso viel Stickstoff im Harn und Koth ausgab, als es einnahm, wurde es (abgesehen von schon vorhergehenden Versuchen) am 9., 13. und 18. Tage der Versuchsreihe in den Respirationsapparat gebracht. Als mittlere tägliche Harnstoffmenge ergaben sich 107,9 Grms. (mit geringen Differenzen der einzelnen Tage), und nach *Voit* wird der darin enthaltene Stickstoff als Gesammtstickstoff des Harns angesehen, weil, „wie es scheint, das Stickstoffäquivalent des Kreatins, Kreatinins, der Harnsäure und Kynurensäure des Harns gegenüber der Quecksilberoxydlösung sich ebenso verhält, wie das Stickstoffäquivalent des Harnstoffs". 16,3 Grms. Salze enthielt der Harn, 152,2 Grms. feste Theile im Ganzen. Wird von

letzterer Zahl die Harnstoff- und Salzmenge subtrahirt, so bleiben 28 Grms., deren elementare Zusammensetzung die Verff. in der Weise erschliessen, dass sie den mit Quarzpulver getrockneten Harn der Elementaranalyse unterwerfen und die Elemente der täglichen Harnstoffmenge subtrahiren: für jenen Rest von 28 Grms. bleibt nur Kohlenstoff (9,6), Wasserstoff (2,5) und Sauerstoff (15,9). Von dem binnen 19 Tagen 7 Mal entleerten Koth kamen 40,7 Grms. mit 11,2 Grms. Trockensubstanz auf den Tag, letztere bestehend aus 4,9 Grms. Kohlenstoff, 0,7 Wasserstoff, 0,7 Stickstoff, 1,5 Sauerstoff und 3,4 Salzen. Die Respirationsausgaben im Tage betrugen nach dem Durchschnitt der drei Versuchstage 538,2 Grms. Kohlensäure, 354,8 Grms. Wasser und 1,6 Grms. Grubengas.

Bei der Vergleichung der eingenommenen und ausgegebenen Elemente wird die Einnahme in den 1500 Grms. Fleisch nach der früher von *Bischoff* und *Voit* gegebenen Analyse berechnet.

	Einnahme.	Ausgabe.
Kohlenstoff . . .	187,8	184,0
Wasserstoff . . .	152,5	157,3
Stickstoff	51,0	51,1
Sauerstoff d. Fl. . .	1089,2	1599,7
Sauerstoff d. R. . .	477,2	
Salze	19,5	19,7
	1977,2	2011,8

Die Differenz zu Gunsten der Ausgabe beträgt also nur 34,6 Grms., nicht ganz 1% des Gesammtgewichts der Einnahme und Ausgabe. In der Ausgabe sind besonders Wasserstoff und Sauerstoff vermehrt gegenüber der Einnahme, und zwar nahezu in dem Verhältniss, wie sie Wasser bilden: der Ueberschuss von 4,8 Grms. Wasserstoff fordert 38,4 Grms. Sauerstoff für Wasser, 33,4 beträgt der gefundene Ueberschuss. Es ist somit anzunehmen, dass der Körper ungefähr 43 Grms. von seinem Wasser verlor. Die Körpergewichtsbestimmungen bestätigten diese Annahme allerdings nicht direct, wenn aber in Anschlag gebracht wurde, dass der Hund an den Tagen im Respirationsapparat keinen Koth entleerte, und nun die durchschnittliche tägliche Kothmenge dafür in Abzug gebracht wurde, so ergab sich allerdings eine Gewichtsabnahme von ungefähr 34 Grms. Grössere Uebereinstimmung durch Correctionen erzielen zu wollen, lässt die ganze Versuchsmethode gar nicht zu. Der Sauerstoff, welcher durch die Lungen eingenommen wurde, war direct bestimmt zu 477,2 Grms.; die indirecte Bestimmung, nämlich durch Subtraction des Sauerstoffs im Fleisch + dem Sauerstoff jenes Wasserverlustes von

der Gesammtsauerstoffausgabe führt fast genau zu derselben Zahl. —

Der Hund deckte also seinen ganzen täglichen Stoffumsatz allein mit den Elementen von 1500 Grms. Fleisch, abgesehen von dem geringen Wasserverlust. Dass auch die Kohlensäure der Exspiration von zersetzter eiweissartiger Substanz, wenn auch nicht direct von jenem gefütterten Fleisch, so doch von einem Aequivalent desselben, herstammte, prüfen die Verff. noch folgendermaassen. Wird der Stickstoff des Fleisches mit einem Theil der übrigen Elemente der organischen Substanz des Fleisches zu Harnstoff ergänzt (welcher 98% der Gesammtstickstoffausfuhr repräsentirt), so bleibt ein Rest von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, der, wie anzunehmen ist, vollständig oxydirt, als Kohlensäure und Wasser den Körper verlässt. Auf 100 Fleisch blieben nach Abzug von 7,285 Harnstoff ausser dem Wasser 11,063 Kohlenstoff, 1,245 Wasserstoff und 3,207 Sauerstoff. Diese Gruppe ergänzt sich mit 36,25 Sauerstoff zu 40,56 Kohlensäure und 11,21 Wasser. Das Verhältniss der gesammten erforderlichen Sauerstoffmenge, 36,25, zu dem Sauerstoff der Kohlensäure, 29,5, ist wie 100 zu 81,4, und in der That war auch das Verhältniss der aufgenommenen Sauerstoffmenge zu dem in der Kohlensäure enthaltenen an den drei Versuchstagen wie 100 zu 81,7, 82,2, 82,2. Dies Verhältniss hätte, bemerken die Verff., bei der Verbrennung von Fett 72,9 betragen müssen.

Da, wie die obige Bilanz zeigt, etwas weniger Kohlenstoff ausgeschieden, als im Fleisch eingenommen wurde, und die Verff. diese Differenz nicht auf Versuchsfehler reduciren mögen, so sind sie geneigt, eine geringe Fettbildung aus Fleisch anzunehmen (vergl. d. vorj. Bericht p. 342); zur Stütze einer solchen Annahme im Allgemeinen erinnern die Verff., abgesehen von der Adipocirebildung, daran, dass die nach Abzug des Stickstoffs in Form von Harnstoff von den Elementen des Fleisches übrig bleibende Gruppe schon Aehnlichkeit mit der Zusammensetzung der Fette hat, und dieser noch ähnlicher wird, wenn man sich eine gewisse Menge des Kohlenstoffs und des Sauerstoffs als Kohlensäure ausscheidend denkt.

Der Schluss des zweiten Heftes der Untersuchungen von *Henneberg* und *Stohmann* brachte die ausführliche Darstellung der Versuche und Schlussfolgerungen, von denen im vorj. Bericht p. 401 u. f. schon die Rede war.

Die Versuche über die Ausnutzung des Futters durch das erwachsene Rind bestehen in Vergleichungen des verabreichten Futters und des Kothes. Es handelt sich zunächst nur um

die Ausnutzung der organischen Futterbestandtheile, und zwar werden diese in drei Gruppen gesondert, eiweissartige Substanz (als welche der Stickstoff in Rechnung gebracht wird), stickstofffreie Extractstoffe und den gewöhnlichen Lösungsmitteln widerstehende wesentlich stickstofffreie sog. Rohfaser. Auf die Ausnutzung der Mineralbestandtheile des Futters und auf ihren Einfluss in demselben wurde deshalb vorläufig keine Rücksicht genommen, weil sie zu verschieden sind in verschiedenen Futterarten, und weil die Frage überhaupt noch nicht zugänglich genug erschien.

Der Koth besteht nicht ausschliesslich aus unbenutzten Futterresten, sondern er enthält zugleich Ausgaben, Verluste des Körpers, Bestandtheile von Verdauungssäften, abgestossene Zellen: es wird aber vorläufig von letzteren Bestandtheilen des Kothes abgesehen und angenommen, dass derselbe nur unbenutzte Futterbestandtheile repräsentirt, eine Annahme, für deren nähere Prüfung sich im weitern Verlauf der Untersuchung Gelegenheit findet. Wenn somit vorläufig der gesammte Stickstoffgehalt des Kothes auf unbenutzte Eiweisssubstanz (die Verff. bedienen sich stets des Ausdrucks Proteinsubstanz) des Futters bezogen wird, so wird die Menge der zur Aufnahme gelangten eiweissartigen Stoffe auf keinen Fall zu hoch berechnet. Für die Untersuchung der Ausnutzung der Eiweisskörper des Futters fällt der in obiger Annahme gelegene Fehler jedenfalls am meisten in's Gewicht, mehr als bei den übrigen Futterbestandtheilen.

Wir erinnern daran, dass das Futter, sogen. Rauhfutter, in den vorliegenden Versuchen bestand in Haferstroh, Weizenstroh, Bohnenstroh, Kleeheu und Wiesenheu, welche meistens zur Vermehrung der Eiweisskörper im Futter mit wenig Bohnenschrot verabreicht wurden. Da somit in den meisten Fällen zwei wesentlich verschiedene Futterstoffe einverleibt wurden, so würde man es mit zwei unbekannten Grössen in einer Gleichung zu thun gehabt haben, wenn nicht nach der Ansicht der Verff. unter Berücksichtigung solcher Versuche, in denen kein Zusatz von Bohnenschrot stattfand, die Annahme sich als zulässig erwiesen hätte, dass sowohl die eiweissartige Substanz (Legumin) des Bohnenschrots, als auch dessen stickstofffreie lösliche Bestandtheile (Stärke und Fett) vollständig verdauet wurden, während die Rohfaser des Bohnenschrots unverdauet blieb.

Da ferner die Rationen des Rauhfutters in den verschiedenen Versuchen und bei den beiden Ochsen nicht gleich waren, jedoch innerhalb gewisser Grenzen sich hielten, so war

es für Vergleichbarkeit und gleichmässige Benutzung aller Versuche von Wichtigkeit, dass sich für eine jener Futterarten, Kleeheu, bei vier verschieden grossen Rationen fast genau gleich grosse relative Mengen je für die im Koth nicht wieder erschienene Eiweisssubstanz, Rohfaser und lösliche stickstofflose Substanz ergaben. Allerdings erschien diese Uebereinstimmung wesentlich dadurch bedingt, dass es sich grade bei diesen Versuchen um eine längere Fütterungsperiode handelte; auch machte sich in anderen Versuchen die Verschiedenheit der Individualität der Versuchsthiere bemerklicher, sofern das eine im Allgemeinen besser verdauete, als das andere.

Aus den p. 328—330 gegebenen tabellarischen Zusammenstellungen über die Ausnutzung der verschiedenen Rauhfutterarten entnehmen wir hier nur die durchschnittlichen Procentwerthe.

	Eiweissartige Substanz.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extracte			Stickstofffreie Substanz im Ganzen.
			excl. Fett.	Fett.	incl. Fett.	
	p'	h'	c'	f'	c' + f'	h' + c' + f'
Haferstroh	49	55	45	20	44	50
Weizenstroh	26	52	40	27	39	46
Bohnenstroh	51	36	62	54	62	49
Kleeheu	51	39	68	35	67	54
Wiesenheu	60	60	68	35	67	64

Die Zahlen bedeuten die Mengen im Koth nicht wieder erschienener Substanz bezogen auf den Gehalt des Futters an derselben = 100 gesetzt.

Die Zahlen für Weizenstroh verdienen weniger Zutrauen, als die übrigen, weil sie nur einem einzelnen Versuche entlehnt wurden, und bei diesem abnorme Bedingungen bezüglich der Mineralbestandtheile des Futters herrschten.

Was zuerst die Eiweisskörper betrifft, so ist der Ausnutzungscoefficient, unter Absehen vom Weizenstroh, nahe 0,50, nur beim Wiesenheu ist er merklich grösser, 0,60. Da nun grade das Wiesenheu den geringsten Gehalt an Rohfaser unter jenen Futterarten und den höchsten Gehalt an stickstofffreien löslichen Extracten hat, und die Verff. von der Ansicht ausgingen, dass die verschiedenen Eiweisskörper an und für sich im Futter einander vertreten können und als im Wesentlichen gleich verdaulich anzusehen seien, so kamen sie zu der Vermuthung, es möchte die Ausnutzungsgrösse der Eiweisskörper des Rauhfutters wesentlich eine Function der Quantität und

der chemisch-physikalischen Beschaffenheit der begleitenden resp. einschliessenden Futterbestandtheile sein. Zur Rechtfertigung dieser Annahme, wenigstens in etwas allgemeinerm Sinne, würde übrigens noch die Voraussetzung zu machen sein, dass die Eiweisskörper selbst in den verschiedenen der Vergleichung unterzogenen Futterarten in dem gleichen Zustande sich befinden, wobei z. B. die etwa mit den Futterstoffen vorgenommenen Zubereitungen (Austrocknen u. A.) in Betracht kommen; denn die Eiweisskörper bieten in den verschiedenen Zuständen, in denen sie existiren können, den Verdauungssäften verschiedenen Widerstand dar. Es mag auch in Erinnerung gebracht werden, dass ganz allgemein die Annahme von der Gleichwerthigkeit der verschiedenen Eiweisskörper gegenüber der Verdauungsthätigkeit eines Thieres nicht gilt (vergl. unten).

Die Verff. versuchen es, die genannte Beziehung durch eine Formel auszudrücken, und finden, dass die folgende Formel von *Mehliss* den Thatsachen am besten entspricht:

$$p' = \frac{p \,.\, C}{C + (1 + \alpha)h}$$

worin p die Eiweisssubstanz im Futter, C die stickstofffreien Extractstoffe (incl. Fett) im Futter, h die Rohfaser des Futters bedeutet, p' wie oben; α ist positiv, ein ächter Bruch und bedeutet eine wesentlich von der Individualität des Thieres abhängige Constante. Wird $\alpha = {}^1/_8$ gesetzt, so resultiren nun allerdings für p', d. i. für verdauete Eiweisskörper, Werthe, welche sehr nahe mit den beobachteten übereinstimmen. Jene Formel drückt aus, dass die zur Benutzung gelangende eiweissartige Substanz sich zur Gesammtmenge derselben im Futter verhält, wie die stickstofffreien Extractstoffe incl. Fett zur Summe der letzteren und der um ${}^1/_8$ vermehrten Rohfaser. Nach einer andern von den Verff. versuchten Formel würde das Verhältniss $\frac{p'}{p}$ sein, wie die stickstofffreien Extractstoffe incl. Fett zur organischen Substanz des Futters nach Abzug von ${}^1/_2$ der Eiweisssubstanz, doch lieferte diese Formel Werthe, welche weniger gut mit der Erfahrung übereinstimmen, und, vor Allem, sie führt bei gewisser Voraussetzung zu einer völlig unhaltbaren Consequenz.

Die oben genannte Formel ergiebt, dass bei Fehlen der Rohfaser h sämmtliche eiweissartige Substanz des Futters auch zur Verdauung und Aufnahme kommen muss: zur Prüfung bot sich hier das an Holzfaser wenigstens arme Bohnenschrot

dar, für dessen Eiweisskörper der Ausnutzungscoefficient = 1, wie bemerkt, angenommen war. Die Rechnung ergiebt diesen Ausnutzungscoefficienten = 0,87, also nahezu 0,9. Als jedoch nach obiger Formel die Menge der vom Gesammtfutter verdaueten Eiweisssubstanz ein Mal unter Annahme jenes Ausnutzungscoefficienten des Bohnenschrots = 1, zweitens unter Annahme desselben = 0,87 berechnet und mit den Beobachtungen verglichen wurde, ergab sich keine Veranlassung von der bisherigen Annahme jenes Coefficienten = 1 abzugehen. — Dennoch aber dürfte es wohl wahrscheinlicher sein, ohne dass die vorläufige Zulässigkeit jenes Coefficienten = 1 bestritten werden soll, dass auch vom Bohnenschrot nicht der ganze Eiweisskörpergehalt zur Aufnahme gelangt, und dass es vielmehr in der doch jedenfalls vorhandenen Fehlerhaftigkeit jener empirischen Formel (als einer Approximation) in ihrer Anwendung auf das Rauhfutter begründet liegt, wenn die zuletzt erwähnte Rechnung den betreffenden Coefficienten = 1 richtiger erscheinen lässt.

Die Verff. versuchen auch, wie sich die bei ihren früheren Fütterungsversuchen erhaltenen Resultate obiger Formel fügen, und es zeigt sich, dass, obwohl die früher angewendeten Untersuchungsmethoden namentlich für den Koth weniger zuverlässig waren, unter gewissen Voraussetzungen, wobei $\alpha = 1/2$ gesetzt wird, ebenfalls ziemlich befriedigende Uebereinstimmung stattfindet; für die Eiweisskörper von Rauhfutter ergab sich auch hier ein Ausnutzungscoefficient ungefähr = 0,50.

Da, wie oben bemerkt, bei der ganzen bisherigen Untersuchung derjenige Theil des Gehalts des Kothes an stickstoffhaltiger resp. eiweissartiger Substanz, welcher nicht direct vom Futter abstammt, vernachlässigt wurde, und dennoch die Resultate der Beobachtung und Rechnung so gut übereinstimmen, so meinen die Verff., dass daraus vielleicht zu schliessen sei, dass von Körperbestandtheilen entweder in der That nur ein Minimum oder ein stets gleicher relativer Theil zu dem Gehalt des Kothes an stickstoffhaltiger, vorläufig auf eiweissartigen Stoff berechneten Substanz beitrage. Was letztere Möglichkeit betrifft, so wird dabei wohl an die Beziehungen zwischen Nahrungsmenge und Absonderungsgrösse der Verdauungssäfte gedacht. In einem spätern Abschnitt der Untersuchung (p. 364 u. f.) gehen die Verff. ausführlicher auf die Frage ein, in wie weit es erlaubt war, von den aus Secreten und von der Darmschleimhaut stammenden Kothbestandtheilen zu abstrahiren; wir bemerken nur, dass so weit sich hier bis jetzt vordringen lässt, für die vorliegende, Herbivoren betreffende

Untersuchung in der That der Vernachlässigung der vom Körper stammenden Kothbestandtheile nichts Erhebliches entgegensteht.

Die Unsicherheit, welche für die Untersuchung der Ausnutzung des Eiweisskörpergehalts des Futters aus dem Gehalt des Kothes an Körperbestandtheilen immerhin resultirt, tritt sehr zurück oder fällt ganz weg bei der analogen Untersuchung für die übrigen organischen Futterbestandtheile.

Wie bereits bekannt, ergab die Vergleichung des Futters und des Kothes, dass beträchtliche Mengen der als Rohfaser bezeichneten Bestandtheile des Rauhfutters in den Körper aufgenommen wurden. Wir erinnern daran, dass mit dem Ausdruck Rohfaser der Rückstand nach Extraction mit Wasser, verdünnter Schwefelsäure und verdünnter Kalilauge bezeichnet wird, der früher schlechtweg als Holzfaser oder Cellulose betrachtet wurde, den aber die Verff. besonders wegen der von ihnen wahrgenommenen Verschiedenheit der Elementarzusammensetzung bei verschiedenen Futterarten weniger bestimmt vorläufig Rohfaser nennen wollten.

Unter der oben schon genannten Annahme der Unverdaulichkeit der nur sehr wenig betragenden Rohfaser des Bohnenschrots wurden verdauet von der Rohfaser

an	Haferstroh	55 Proc.
-	Weizenstroh	52 -
-	Bohnenstroh	36 -
-	Kleeheu	39 -
-	Wiesenheu	60 -

In dieser Uebersicht sind für's Erste die grossen Unterschiede der Zahlen von Interesse, für's Zweite aber dagegen die Aehnlichkeit für die beiden Cerealienstroharten einerseits, für die beiden Leguminosenstroharten anderseits. Das Wiesenheu zeigt sich ebenso, wie in Bezug auf die Eiweisskörper, auch hier als das am besten verdauliche Rauhfutter, so wie dasselbe auch die geringste Verdauungszeit in Anspruch nahm. Die nachträgliche Betrachtung früherer Fütterungsversuche wies zwar im Ganzen noch bessere Verdauung der Rohfaser von verschiedenem Rauhfutter aus, jedoch den obigen ähnliche Verhältnisse der Zahlen.

Eine Beziehung zwischen der Ausnutzungsgrösse der Rohfaser und den Mengenverhältnissen der übrigen Futterbestandtheile, ähnlich wie für die Eiweisskörper, ist nicht zu finden, und ihre Existenz von vorn herein durchaus unwahrscheinlich (abgesehen jedoch von einer unten zur Sprache kommenden Beziehung, für welche hier zunächst die nothwendigen Voraus-

setzungen fehlen); vielmehr scheint es von vorn herein auf die chemisch-physikalische Beschaffenheit der die Rohfaser ausmachenden Stoffe anzukommen. Die Verff. haben vorläufig nur die chemische Beschaffenheit in Betracht gezogen, und es zeigte die procentige Zusammensetzung der Rohfaser von Weizenstroh, Wiesenheu, Kleeheu sowie die Rohfaser aus dem Koth bei diesen Rauhfutterarten nicht zu vernachlässigende Differenzen. Als Stoffe, welche höchst wahrscheinlich in wechselndem Mischungsverhältniss die sogenannte Rohfaser bilden, lassen sich aufführen Cellulose, Korkstoff, Cutin (*Frémy*), Lignin (*Schulze*), eiweissartige Substanz: diese Stoffe haben bedeutend verschiedene Zusammensetzung, besonders bemerkenswerth aber ist es, dass alle diese Stoffe, welche mit der Cellulose das feste Gerüst der Pflanzen bilden, einen bedeutend höhern Kohlenstoffgehalt haben, als die Cellulose, und dass daher auch die Rohfaser aller Futterarten einen höhern Kohlenstoffgehalt, als reine Cellulose darbot. Da nun ferner sich die wichtige Thatsache herausstellte, dass constant die aus dem Koth dargestellte Rohfaser reicher an Kohlenstoff war, als die aus dem betreffenden Futter dargestellte, was also auf ein grösseres Verhältniss jener kohlenstoffreicheren Rohfaserbestandtheile im Koth hinweist, so ergiebt sich sehr ungezwungen der Schluss, dass von der aus wechselnden Mengen von Cellulose, Korkstoff, Cutin, Lignin u. A. bestehenden Rohfaser nur Cellulose verdauet wird, die kohlenstoffreicheren Beimengungen aber vollständig in den Koth übergehen.

Die Richtigkeit dieses Schlusses konnte noch constatirt werden, indem sich aus der Differenz des Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Sauerstoffgehalts der Rohfaser einer Futterart und der Rohfaser des entsprechenden Kothes für den bekannten Ausnutzungscoefficienten der Rohfaser dieses Futters eine procentige Zusammensetzung ergab, die bei allen Futterarten in sehr befriedigender Weise mit der Procentzusammensetzung der Cellulose übereinstimmt, so dass es in der That nicht zu bezweifeln ist, dass, wie damit zum ersten Male sicher nachgewiesen ist, Cellulose es ist, welche von der Rohfaser des Rauhfutters beim Rind zur Verdauung und Aufsaugung gelangt.

Unter der Bezeichnung „stickstofffreie Extractstoffe“ ist die organische Trockensubstanz minus Rohfaser und aus sämmtlichem Stickstoff berechneter eiweissartiger Substanz verstanden. Wegen geringer Menge des hauptsächlich aus Fett bestehenden Aetherextracts wird dasselbe keiner besondern Betrachtung unterzogen, sondern nur die oben mit C bezeichnete Summe der stickstofflosen Extractstoffe. Die Ausnutzung derselben betrug

bei Haferstroh 44 Proc.
- Weizenstroh 39 -
- Bohnenstroh 62 -
- Kleeheu 67 -
- Wiesenheu 67 -

Wiederum stehen die beiden Cerealien nahe beisammen, und die beiden Leguminosen, aber da, wo die grössere Ausnutzung der Cellulose war, ist die geringere der löslichen stickstofflosen Körper und umgekehrt, während Wiesenheu auch hier einen der grössten Ausnutzungscoefficienten zeigt. Auf eine von *Mehliss* versuchte Formel, welche die Ausnutzung der in Rede stehenden Futterbestandtheile als Function der übrigen Bestandtheile desselben darstellen soll, gehen wir nicht ein, da ihr kein ernstlicher Werth beigelegt werden kann.

Unter den verschiedenen stickstofflosen Extractstoffen erscheinen offenbar von vorn herein die im Wasser löslichen als die am leichtesten verdaulichen resp. aufzunehmenden. Es ergiebt sich nun zunächst, dass bei den verschiedenen Rauhfutterarten die Gehalte der im Wasser löslichen stickstofflosen Extractstoffe sich ebenso verhalten, wie die Ausnutzungsgrössen der stickstofflosen Extracte überhaupt, dass also die im Wasser löslichen in ihrer Menge zunächst ein relatives Maass abgeben für die Ausnutzung jener Extracte insgesammt. Weiter aber stimmen die absoluten Mengen der im Wasser löslichen Extracte der einzelnen Futterarten auch so nahe mit den absoluten Mengen der im Körper verbliebenen, also aufgenommenen stickstofflosen Extracte (excl. Fett) überein, dass es sehr nahe liegt, jene mit diesen geradezu zu identificiren.

Eine sehr merkwürdige Beziehung stellt sich heraus zwischen der Ausnutzungsgrösse der Rohfaser (Cellulose) und der der übrigen stickstofflosen Futterbestandtheile; hier findet nämlich eine derartige Compensation statt, dass bei allen Futterarten die Summe der verdaueten Cellulose (h') und der übrigen verdaueten stickstofflosen Futterbestandtheile ($c' + f' = C'$) (Extractstoffe) sehr nahe gleich der Gesammtmenge stickstoffloser Extracte, wie sie aus dem Futter dargestellt werden ($c + f = C$) ist, also $C' + h' = C$. Es tritt also immer an die Stelle des der Verdauung entgehenden Theiles der stickstofflosen Futterextracte ein gleiches Gewicht Cellulose. Dieses Verhältniss ist auf den ersten Blick höchst auffallend und unerklärlich; es liegt aber eine sehr einfache und einleuchtende Thatsache zum Grunde, deren Hervortreten in jener eigenthümlichen Weise in der zunächst durch praktische Gründe indicirten Gruppirung der Futterbestand-

theile begründet ist, wie aus dem Folgenden hervorgeht. — Die procentige Zusammensetzung der nicht verdaueten stickstofflosen Extractstoffe kann mit einiger Sicherheit gefunden werden, wenn vom Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff- und Sauerstoffgehalt des Kothes der Betrag für die im Koth enthaltene Rohfaser und für den Gehalt an eiweissartiger Substanz in Abzug gebracht wird, und der Rest als Procente der bekannten Menge stickstofffreier Extractstoffe des Kothes berechnet wird. Wurde diese Rechnung für die verschiedenen Rauhfutterarten durchgeführt, so resultirte eine annähernd gleiche Procentzusammensetzung für jene Stoffe bei allen Futterarten, und zwar stellen die Mittelzahlen ganz genau die Zusammensetzung des Lignins nach *F. Schulze* (55,4 C 5,7 H 38,9 O.) dar, welcher Stoff in den Wänden der abgestorbenen Pflanzenzellen die Cellulose in innigster Durchdringung incrustirt. Das Lignin ist in alkalischen Flüssigkeiten löslich und musste sich daher unter den stickstofflosen Extractstoffen der Verff. finden. Wenn es somit höchst wahrscheinlich wird, dass der unverdauliche Theil der stickstofflosen Extractstoffe der Stroh- und Heuarten oder zunächst besser gesagt die Hauptmasse der betreffenden stickstofflosen Kothextracte Lignin ist, so ist weiter von grosser Bedeutung, dass nach *Schulze* das Lignin (im Roggenstroh) in nahezu gleicher Menge, wie die Cellulose vorhanden ist. Hiermit lässt sich eine Erklärung dafür, dass die Menge verdaueter Cellulose gleich der Menge der stickstofflosen Kothextractstoffe ist, gewinnen, wenn man folgendermaassen überlegt.

Man darf annehmen, dass die Incrustation der Cellulose mit Lignin nicht in allen Theilen der Pflanze in gleichem Maasse innig ist, dass wahrscheinlich in jüngeren Zellen der Complex von Cellulose und Lignin leichter trennbar, lösbar ist, als in älteren; nimmt man nun hiernach ferner einerseits an, dass bei der Darstellung der Extractstoffe aus dem Futter ein Theil des Complexes Cellulose + Lignin getrennt wird, und das Lignin vermöge seiner Löslichkeit für sich allein in alkalischer Flüssigkeit in die Extracte des Futters übergeht, dass aber die zugehörige Cellulose bei der Extraction des Futters ungelöst bleibt und somit in die Rohfasermasse des Futters übergeht, — und nimmt man anderseits an, dass eine ebenso grosse Menge des Complexes Cellulose + Lignin auch bei der Verdauung getrennt werden kann, hier aber vermöge der Verdaulichkeit der Cellulose für sich allein, so dass das nicht verdauliche Lignin hier übrig bleibt und in den Koth, aus diesem aber in die Extracte des Kothes übergeht, so würde also

in den aus dem Futter dargestellten Extracten mit Rücksicht auf *Schulze*'s letztgenannte Angabe ungefähr ebenso viel Lignin enthalten sein, wie bei der Verdauung dieses Futters an Cellulose verdauet wird, und diese Celluloseverdauung würde es wiederum mit sich bringen, dass der Koth ungefähr ebenso viel Lignin enthält, wie das Futterextract. Nimmt man weiter mit den Verff. unter Berücksichtigung des oben Erwähnten an, dass der Theil der Futterextractmasse, der nicht Lignin ist, aus im Wasser löslichen Substanzen besteht, die im Darm aufgesogen werden, dass also das Lignin der einzige unverdauliche resp. unaufsaugbare Theil der stickstofflosen Extractstoffe ist, so folgt, dass die Gesammtmasse der aus dem Futter dargestellten Extractstoffe, nämlich Lignin + im Wasser lösliche Stoffe gleich sein muss der Summe von verdaueter Cellulose (die jenem Lignin entspricht) + aufgenommenen stickstofflosen Extractstoffen (im Wasser lösliche Extractstoffe).

In der That ist dies wohl die einzige Art, wie die Beobachtungen unter einander verbunden und in Beziehung gesetzt werden können, ohne dass unwahrscheinliche oder unmögliche Annahmen herbeigezogen werden. Auffallend erscheint es daher, dass die Verff. in ihrer Ueberlegung p. 362 und 363 und durch die in dem Schlusssatze daselbst gestellte Alternative von vorstehender Ueberlegung in einem Punkte abweichen, obwohl sie offenbar dasselbe Ziel im Auge haben. Sie führen nämlich in die Betrachtung ein Moment ein, dessen Berechtigung an und für sich durchaus nicht bestritten werden soll, dessen Urgirung hier aber um so weniger am Platze zu sein scheint, als es mit einer der vorhergehenden Ausführungen in Widerspruch tritt. Die Verff. legen ein Gewicht darauf, dass die jüngere, die noch nicht durchaus verholzte Cellulose bei Behandlung mit ganz verdünnter Säure löslich werde, und dass somit ein Theil der Cellulose bei der Darstellung der Futterextracte löslich werde und in die Extractstoffe übergehe, dieselbe Cellulose, deren zugehöriges Lignin obiger Annahme zufolge und auch nach der Ansicht der Verff. in die Extractstoffe übergeht. Wenn die Verff. nun aber diesen nämlichen Theil Cellulose, der also unter den Extractstoffen des Futters bereits enthalten sein soll, und nicht mehr in der Rohfaser des Futters, zugleich den einzigen sein lassen, der von der Cellulose des Futters überhaupt verdauet wird, so kommt ihnen ja offenbar der der Verdauung unterliegende Theil der Rohfaser des Futters abhanden, es müsste ja dann die Rohfaser des Futters, welcher ein Theil Lignin und Cellulose durch

die Extractionen entzogen werden soll, ebenso viel betragen, wie die Rohfaser des Kothes, und in der That scheint in dem gesperrt gedruckten Satze p. 362 unten, wo doch von der zur Verdauung kommenden stickstofffreien Substanz überhaupt die Rede ist, die Rohfaser ganz vergessen zu sein. Für die Ableitung der Relation, dass die Menge verdaueter Cellulose gleich der Menge unverdaueter stickstoffloser Extractstoffe, und dass die Summe der verdaueten Cellulose + aufgenommener Extractstoffe gleich der Gesammtmenge stickstoffloser Futterextractstoffe, ist es natürlich gleichgültig, ob man sich die der Verdauung zugängliche Cellulose bei der Untersuchung des Futters als Theil der Rohfaser oder löslich gemacht und gelöst vorstellen will, aber die vorhergehenden Untersuchungen zwingen doch, daran festzuhalten, dass die Verdauung der Cellulose als Ausnutzung der als Rohfasermasse gruppirten Stoffe (h') erkannt wurde. Dabei soll es, wie bemerkt, unbestritten bleiben, dass eine gewisse Menge Cellulose löslich gemacht, in das saure Futterextract übergehe, wenn dann aber, was allerdings wahrscheinlich, dieser Theil Cellulose auch bei der Verdauung löslich und aufgenommen wird, so zählt dieser Theil Cellulose in der bisherigen Rechnung nicht als Cellulose, sondern er zählt als Theil der im Wasser löslichen Futterextractstoffe. —

Das Maass des verabreichten Futters war bei den der vorstehenden Untersuchung zum Grunde liegenden Versuchen verhältnissmässig so knapp und doch auf der andern Seite wegen niederer Temperatur das Bedürfniss nach Stoffaufnahme so gross, dass der Schluss erlaubt ist, dass die Ochsen Alles, was in ihrer Nahrung überhaupt verdaulich und aufsaugungsfähig war, auch aufgenommen haben, so dass das Maass der Ausnutzung der Futterbestandtheile, wie es sich herausstellte, zugleich als das Maass der Verdaulichkeit der betreffenden Nahrung und ihrer Componenten anzusehen ist. Dieser Schluss wird noch dadurch gerechtfertigt, dass sich für die Ausnutzung des Kleeheus bei einer grössern Ration ein nicht geringerer Werth ergab, als bei einer knappern Ration. — Auf p. 382 findet sich eine hiernach, zunächst für die vorliegende Untersuchung, entworfene tabellarische Uebersicht über die Bestandtheile der verschiedenen Rauhfutterarten und die Mengen ihrer verdaulichen und unverdaulichen Antheile.

Es liegen jedoch, wie die Verff. hervorheben, Beobachtungen dafür vor, dass, so wie beim Menschen, auch beim Rind individuelle Verschiedenheiten in der Energie der Verdauung vorkommen, und dass also die Grösse der Ausnutzungscoeffi-

cienten für ein bestimmtes Futter von der Individualität des Thieres mitbedingt werde; die betreffenden Differenzen werden wohl am grössten sein bei den die meiste Vorbereitung zur Aufsaugung erfordernden Substanzen, Eiweisskörper und Cellulose, und es wurde schon bemerkt, dass in der oben genannten Formel für die Ausnutzung der Eiweisskörper des Rauhfutters die Constante wesentlich die Individualität des Thieres zu vertreten scheint. So kommen die Verff. zur Unterscheidung von absolut und relativ verdaulichen Futterbestandtheilen, indem sie unter absolut verdaulichen solche verstehen, welche entweder überhaupt nicht erst chemisch verändert zu werden brauchen, um aufgesogen werden zu können oder sowohl vermöge ihrer chemischen Beschaffenheit als auch besonders vermöge ihrer physikalischen Constitution in dem Futter der Verdauung keinen besondern Widerstand entgegensetzen, so dass namentlich die Individualität der Thiere dabei ohne Einfluss ist. Zu diesen absolut verdaulichen Stoffen rechnen die Verff. die stickstofffreien im Wasser löslichen Bestandtheile der Stroh- und Heuarten, Zucker, Dextrin, Stärkemehl, das Eiweiss der Pflanzensäfte, den Kleber, die fetten Oele. Wenn die Verff. auch die Species, dem das betreffende Thier angehört, als einflusslos bei den absolut verdaulichen Stoffen betrachten wollen, so dürfte wohl die Einschränkung zu machen sein, dass es sich dann nur um verwandte Species handeln darf, falls nicht die Reihe der als absolut verdaulich bezeichneten Stoffe eingeschränkt werden soll; denn die Beschaffenheit der Verdauungssäfte wechselt mit der Beschaffenheit der Nahrung, auf welche ein Thier angewiesen ist, und schwerlich dürfte in dem von den Verff. vorgeschlagenen Schema p. 385 die Rubrik „absolut verdaulich“ gleichmässig für das Schwein, so wie für das Rind, Schaf, Pferd, neben denen jenes aufgeführt ist, gelten. Man weiss z. B., dass zur Verdauung eines bestimmten Eiweisskörpers ein Magensaft von bestimmter Constitution am günstigsten ist, dass eine Beziehung stattfindet zwischen dem Säure- und Pepsingehalt des Magensaftes eines Thieres und der Art von eiweissartiger Substanz, auf welche das Thier vorzugsweise angewiesen ist; am auffallendsten und bekanntesten ist hier z. B. der Unterschied zwischen saugendem und erwachsenem Thier.

Grösser freilich werden die Unterschiede für die von den Verff. überhaupt als relativ verdaulich bezeichneten Stoffe sein, wozu die Eiweisssubstanz der Heu- und Stroharten, die Cellulose gehört: nach *Haubner* verdauet z. B. schon das Pferd

die Cellulose des Rauhfutters nicht im Gegensatz zum Rind und Schaf.

Sehr wichtig ist aber ferner die wohlbegründete Bemerkung der Verff., dass die Ausnutzungsgrösse sowohl der absolut-, als der relativ verdaulichen Futterbestandtheile sich ändert, wenn neben einer schwer verdaulichen Modification eines Nährstoffes eine leicht verdauliche desselben in nicht zu kleiner Menge zugegen ist, in welchem Falle nämlich die letztere zuerst benutzt, und die Ausnutzung der erstern herabgesetzt wird (z. B. Kohlenhydrat als Cellulose, Amylum, Zucker). Auch kann die Menge, in welcher ein Nährstoff Futterbestandtheil ist, so gross sein, dass das Maass des Aufnahmefähigen überschritten ist, wie denn bestimmte Grenzen für die Aufsaugung von Zucker, Fett z. B. gefunden wurden.

Endlich ist auch noch das Mischungsverhältniss der Nährstoffe von Einfluss auf die Ausnutzung der einzelnen Futterbestandtheile. Man weiss z. B., dass die Gegenwart von Fett auf die Verdauung der Eiweisskörper von Einfluss ist, und zwar von verschiedenem Einfluss je nach der Menge des Fettes, abgesehen von der Anordnung beider. So haben auch die Vff. beim Rind bedeutenden Einfluss des Zusatzes gewisser Stoffe (Beifutter) zum Hauptfutter (Rauhfutter) auf die Verdauung des letztern beobachtet, worauf pag. 390 u. f. näher eingegangen wird. Wir verweisen bezüglich dieser weit in praktisches Detail führenden Untersuchung auf das Original.

An die Betrachtung des Einflusses des Beifutters knüpft sich noch die Ueberlegung, dass nicht immer die Umstände von der Art sind, dass man es auf das Maximum der Ausnutzung einer Futterart absehen kann. Handelt es sich nämlich darum, ein Rind nur in einem unproductiven Beharrungszustande der Ernährung zu erhalten, so reicht Rauhfutter allein oder mit geringem Zusatz von Bohnenschrot oder Oelkuchen aus, und für dieses Futter kann man die völlige Ausnutzung verlangen. Wenn es sich aber um Mast handelt, so müssen dem Rauhfutter bedeutendere Mengen von concentrirteren oder von leicht in grösserer Menge verdaulichen Futtermitteln beigegeben werden (Schrot, Oelkuchen, Rübenmelasse, Kartoffeln, Rüben, Schlempe); diese aber bedingen es, dass nun das Rauhfutter nicht vollständig ausgenutzt wird. Die Vff. können z. B. veranschlagen, dass in einem Mastfutter, welches möglichst viel Rauhfutter enthalten soll, auf circa $^1/_5$ der Ausnutzungsgrösse des Rauhfutters unter sonst ähnlichen allgemeinen Verhältnissen verzichtet werden muss. —

Der letzte Abschnitt des Buches behandelt die Frage über

den Stoffwechsel und die Anbildung eiweissartiger Gewebssubstanzen im Organismus in ihrer Abhängigkeit von der Nahrung, soweit dieselben aus der Vergleichung der Stickstoff-Einnahme und Ausgabe zu beurtheilen sind. Die Vff. bedienen sich des Ausdrucks „Fleisch, Fleischbildung", indem sie ausdrücklich bemerken, dass sie das Wort im weitern Sinne für die Gesammtheit der eiweissartigen Gewebsmassen verstehen.

Die Grundlage der Untersuchung bildet die bereits bekannte an *Voit*'s und *Ranke*'s Beobachtungen beim Hund, bei der Taube, beim Menschen sich anschliessende Wahrnehmung, dass, abgesehen von einem kleinen Stickstoffverlust in Form von Haar und Epidermis, Ausgabe von Stickstoff nur im Koth und Harn bei den Versuchsthieren stattfand. Eine Differenz zwischen Stickstoffgehalt des Futters einerseits und Stickstoffgehalt des Harns und Koths anderseits bedeutet somit entweder Ansatz eiweissartiger Gewebsmasse oder Verlust an derselben, je nachdem die Differenz positiv oder negativ ist; dabei ist noch zu bemerken, dass kleinen positiven Differenzen im Allgemeinen mehr Werth beizulegen ist, als kleinen negativen, weil die Tendenz zu letzteren durch den uncontrolirbaren Verlust an Haaren und Epidermis gegeben ist. Kann der Stickstoffgehalt des Kothes, wie im Vorstehenden, allein auf unverdaueten Futterrest bezogen werden, so repräsentirt der Stickstoff des Harns allein den Umsatz der eiweissartigen Gewebsmassen.

In der Darstellung der Versuchsergebnisse schliessen sich die Vff. eng an die Untersuchungen von *Bischoff* und *Voit* über den Stoffwechsel des Hundes an, zumal die Ergebnisse beim Rind mit denen, die *Bischoff* und *Voit* erhielten, ganz übereinstimmen.

Der erste Fall, welcher in den Versuchen am Rind repräsentirt ist, ist der, dass der Gehalt des Futters an eiweissartiger Substanz von einem gewissen Ausgangspunkte aus vermehrt wird bei sonst wesentlich unveränderten Umständen und übrigens wesentlich gleich bleibendem Futter. Hier fand sich, dass ebenso wie beim Hund, nach *Bischoff* und *Voit*, Zunahme sowohl des Umsatzes, als des Ansatzes der Fleischsubstanz, oder, falls das Thier sich vorher im Stadium des Fleischverlustes befand, Verminderung dieses Verlustes stattfindet, jedoch so, dass der Umsatz unter allen Umständen überwiegend, der Ansatz nur um einen verhältnissmässig geringen Betrag gesteigert wird. Man kann also durch Steigerung der Zufuhr von Eiweisssubstanz Fleischansatz bewirken resp. steigern, aber nicht im Verhältniss jener Zulage, indem mit dem Ansatz auch

gleichsam die Betriebskosten sich steigern, und zwar in grösserm Verhältniss, als der Ansatz. Diese Beziehung zwischen Zufuhr eiweissartiger Substanz und Umsatz der Gewebsmassen machte sich, ebenso wie beim Hunde, so auch beim Rinde in so hervorragender Weise geltend, dass sie auch bei Variation der übrigen Umstände, Abweichungen im Körpergewicht, im Gehalt des Futters an stickstofffreien Nährstoffen, Temperaturunterschieden, deutlich hervortrat. Der Umsatz eiweissartiger Substanz hängt in erster Linie von der Zufuhr an solcher Substanz ab, und der Umsatz ist es, welcher in erster Linie Steigerung erfährt durch Vermehrung der Zufuhr an eiweissartiger Substanz.

Daraus folgt, dass die Gefahr stets nahe liegt, durch Steigerung der Zufuhr von Eiweisskörpern die Ernährung in raschem Verhältniss steigend kostspieliger zu machen, als nöthig ist, ohne den erwarteten Erfolg zu gewinnen. Die Vff. heben dies z. B. für das Milchvieh hervor, und so wie für dieses so liegen auch für das säugende Weib Erfahrungen vor, dass bei einem gewissen Gehalt der Nahrung an Eiweisskörpern eine fernere Vermehrung derselben unnütz zur Steigerung der Milch- resp. Casein-Production ist. Ferner ist obige Thatsache auch von grosser Wichtigkeit für den Fall blossen Erhaltungsfutters, sofern dies leicht Luxusgehalt an Eiweisskörpern haben kann, wie denn die Vff. früher schon Beispiele von Aequivalenz verschiedener Futterarten beobachtet haben, welche nur mit der hier in Rede stehenden Thatsache erklärlich sind. Wenn man in Betracht zieht, wie verschiedene Menschen bei wesentlich gleichen Kraftausgaben sich in wesentlich gleichem Körperzustande erhalten, die Einen bei schlechter oder mittelmässiger Kost, die Anderen im Wohlleben mit einem Uebermaass an eiweissreichen Nahrungsmitteln, so scheint offenbar auch da der Fall vorzuliegen, dass die Letzteren durch den Ueberschuss in der Einfuhr eiweissartiger Substanz über das von Ersteren eingeführte Maass wesentlich nur einen entsprechend stärkern Umsatz solcher Substanz ohne entsprechenden Nutzen für ihren Körper bewirken; vielleicht ist im Gegentheil grade mit diesem Umsatz Last, Beschwerde verbunden.

Die Momente, welche die in Rede stehende beim Hund und Rind constatirte Thatsache bedingen, sind uns noch unbekannt; zuerst müsste entschieden werden, ob entweder die Gewebsmassen sich immer nur einen gewissen kleinen Bruchtheil des dargebotenen Materials aneignen können, z. B. aus in den Gesetzen der Diffusion gelegenen Gründen, und der Rest, ausserhalb der Gewebselemente bleibend, daselbst umgesetzt

wird aus keinem andern Grunde, als weil er vorhanden ist und sich den Bedingungen für den Umsatz darbietet (wenn nicht leichter umsetzbare Stoffe zugegen sind) —, oder ob ähnlich wie *Bischoff* und *Voit* es angesehen wissen wollen, das ganze zu Gebote gestellte Material auch verwendet wird, die Bedingungen und die Consequenzen eines Gewebs-Ansatzes aber von der Art sind, dass deshalb der Umsatz im Gewebe selbst sich in noch höherm Verhältniss steigern muss. Es versteht sich, dass die erstere Ansicht einen Umsatz im Gewebe selbst, jedoch proportional der Masse desselben, nicht ausschliesst.

Mit dem Umsatz der, wie es vorhin genannt wurde, als Luxus, über Bedarf eingeführten eiweissartigen Substanz ist freilich immer ein Nutzen für den Körper verbunden, d. h. Freiwerden von lebendiger Kraft, Wärme, aber darin liegt eben der Charakter des Luxus, der Verschwendung, dass dieser Nutzen dem Körper auf weit einfachere und wohlfeilere Weise, als durch Verbrauch eiweissartiger Substanz geleistet werden kann, nämlich durch Verbrauch stickstofffreier Nährstoffe, während allein Dasjenige, was die Zufuhr von Eiweisskörpern, soweit sie nicht übermässig ist, im Körper zu leisten hat, durch Nichts ersetzt werden kann. Wie die Vff. angeben, haben unter den nährfähigen Bestandtheilen derjenigen landwirthschaftlichen Bodenerzeugnisse, die ausschliesslich oder vorwiegend bei der Fütterung verwendet werden, die stickstoffhaltigen einen 5 bis 6 Mal so hohen Geldwerth, Marktpreis, als die stickstofffreien; jene sind mit 15 bis 18 Pfennig pro Pfund zu berechnen, wenn das Pfund der letzteren auf 3 Pfennig zu stehen kommt.

Die Erfahrungen beim Hunde sowohl, wie die der Verff. beim Rinde lehren in der That, dass beim Uebergange von einem an Fett oder Zucker ärmern Futter zu einem an Fett oder Zucker reichern der Umsatz der unverändert eingeführten eiweissartigen Substanz sich vermindert, der Ansatz derselben zunimmt. Während also Fleischansatz oder Verminderung von Fleischverlust zu erreichen ist sowohl durch Steigerung der Zufuhr von Eiweisssubstanz, als (bei einem gewissen Gehalt der Nahrung an Eiweisssubstanz) durch Steigerung der Zufuhr an stickstofffreier Substanz, ist der auf erstere Art zu erreichende Ansatz mit Steigerung des Umsatzes in höherm Verhältniss verbunden und erfordert mehr als die doppelte Zulage an theurer Eiweisssubstanz, wogegen der bei einer gewissen Menge eingeführten Eiweisssubstanz durch Steigerung der Zufuhr stickstoffloser Substanz zu erreichende Ansatz den Umsatz,

Verlust um ein Gleiches vermindert und also, bedeutend sparsamer, für den gleichen Effect nur die Zulage einer an sich geringen Menge der so bedeutend wohlfeilern stickstofffreien Substanz erfordert.

Es stellt sich somit als eine der praktisch wichtigsten Aufgaben die Feststellung des geringsten zulässigen, des eben nothwendigen Gehalts des Futters an Eiweisssubstanz für die verschiedenen Zwecke, welche man mit der Fütterung erreichen will, blosse Erhaltung, Mästung, Milchproduction, Arbeitsfähigkeit, wobei vom Beharrungsfutter für den unproductiven Zustand auszugehen sein wird. Ueber einige in dieser Richtung einschlagende Versuche ist das Original p. 435 u. f. zu vergleichen.

Der Einfluss des Ernährungszustandes des Thieres auf den Umsatz eiweissartiger Substanz, welchen *Bischoff* und *Voit* beim Hunde erkannten, wurde auch beim Rinde in der gleichen Richtung wahrgenommen: mit Zunahme und Abnahme des Körperfleisches nahm auch der Umsatz zu und ab. Bei gleichbleibender Nahrung nimmt der Fleischansatz ab, indem sich mit dem Wachsthum der Masse der Umsatz steigert; ein Fleischverlust nimmt mit der Zeit ab, indem die kleinere Masse geringern Umsatz bedingt; in beiden Fällen tritt zuletzt ein Gleichgewichtszustand ein, in jenem Falle bei gutem, in diesem bei (relativ) schlechtem Ernährungszustande bezüglich der eiweissartigen Gewebsbestandtheile. Hieraus ergiebt sich auch der Einfluss der Individualität der Thiere, womit Erfahrungen der Verff. (p. 441) übereinstimmen.

Es wird übrigens bei dem Einfluss des Ernährungszustandes auf den Umsatz eiweissartiger Substanz, wie die Vff. in Erinnerung bringen, auch das Verhalten des Körperfettes in Betracht zu ziehen sein; die diesen Gegenstand betreffenden Fragen bleiben künftigen Untersuchungen mit directer Berücksichtigung der Respiration vorbehalten.

Zur Prüfung des Einflusses der Bäder in Limmer, einer kalten erdig-salinischen Schwefelquelle, untersuchte *Dürr* an sich selbst und bei einem andern Manne zuvor in zwei sechstägigen Perioden vor Gebrauch der Bäder den Harn, darauf in zwei Perioden während der Badezeit und endlich noch an einigen Tagen nach Beendigung der Cur. Die aus den im Einzelnen im Original mitgetheilten Zahlen sich ergebenden Resultate fasst der Verf. dahin zusammen, dass die Harnmenge durch den Gebrauch der Schwefelbäder vermehrt werde, das spec. Gewicht sinke, die Gesammtmenge der festen Bestandtheile anfänglich etwas vermindert, gegen das Ende der Bade-

zeit vermehrt auftreten, um nach Aufhören der Bäder wieder in normaler Menge zu erscheinen oder auch noch die Norm zu überschreiten. Harnsäure und Schwefelsäure wurden schon während des Badens in grösseren Mengen entleert.

Die bemerkenswertheste Veränderung, die am Harn zu beobachten war, ist die, dass schon nach wenigen Bädern Xanthin auftrat, welches ausser der Badezeit nur sehr ausnahmsweise beobachtet wurde; dasselbe erschien auch noch einige Zeit nach Beendigung des Badens und zwar in einer Menge, die der normalen Harnsäuremenge ungefähr gleich geschätzt werden konnte. Hierüber ist unter Harn das Nähere zu vergleichen.

Seegen untersuchte, anknüpfend an seine früheren Beobachtungen über den Einfluss des Karlsbader Wassers (Bericht 1860. p. 403) bei Hunden die Wirkung der Einfuhr von schwefelsaurem Natron auf den Stoffwechsel. Die Thiere wurden zuerst nach Gewöhnung an eine ganz bestimmte, fortan stets eingehaltene Nahrung, aus Fleisch, Fett und Wasser bestehend, eine lange Zeit hindurch auf das normale Verhalten ihres Gewichts, ihres Kothes und Harns geprüft und dann in ganz gleicher Weise und bei sonst ganz gleichen Umständen, während ihnen gleichfalls lange Zeit hindurch Glaubersalz von 1 bis zu 3 oder 4 Grms. täglich steigend in der Nahrung gereicht wurde; endlich schloss sich noch eine Untersuchung einige Zeit nach Aufhören der Glaubersalzzufuhr an. Bei der Untersuchung des Harns und Kothes kam es unter Anderm besonders auf den Stickstoffgehalt an; derselbe wurde direct bestimmt durch Glühen mit Natronkalk, wobei der Verf. ein neues, im Original abgebildetes einfaches Verfahren nach *Schneider* anwendete. Damit Verunreinigungen des Kothes durch Haare etc. die Stickstoffbestimmung nicht störten, wurde der Koth aus einem Leinwandbeutel durch Kneten unter Wasser gereinigt.

Die Harnstoffbestimmung im Harn mit Quecksilber bestätigte zwar, dass der Harnstoff nicht sämmtlichen Stickstoff des Harns merklich repräsentirt, doch war die Differenz auch nicht sehr bedeutend. *Seegen* wollte zuerst die Frage beantworten, ob das schwefelsaure Natron die Resorption der eingenommenen Nahrung modificirt. Zur Beantwortung wurde der Fett- und Stickstoffgehalt der Fäces bei Glaubersalzzufuhr verglichen mit den entsprechenden Zahlen der Normalreihe: die Nahrung war in beiden Reihen ganz die gleiche. Die Vergleichung ergiebt, dass die Resorption nahezu keine Veränderung erleidet. Der Stickstoffgehalt der Fäces war in beiden Reihen fast gleich; eine Differenz im Fettgehalt war so klein, dass sie innerhalb

der Fehlergrenzen bei der Fettextraction fällt. Der Wassergehalt der Fäces wurde durch die Glaubersalzeinnahme gesteigert, um so mehr, je mehr Salz eingeführt wurde.

Die zweite Frage betraf das Verhältniss der Stickstoffeinfuhr zur Stickstoffausfuhr, den Umsatz resp. Ansatz der stickstoffhaltigen Gewebsmaterien und indireckt auch den Umsatz stickstofffreier Gewebsmaterien. Die Harnmenge war bei Glaubersalzeinfuhr nicht vermehrt, sie war entweder gleich der der Normalperiode oder selbst etwas geringer. Meistens war der Harn schwach sauer, zuweilen neutral, an einzelnen Tagen alkalisch. Das bedeutendste Resultat ist nun dies, dass die Stickstoffausscheidung durch den Harn bedeutend vermindert war in Folge der Glaubersalzeinfuhr, wobei, da nur Harn und Koth untersucht wurden, die durch die neueren bekannten Untersuchungen gerechtfertigte Voraussetzung gemacht ist, dass sämmtlicher Stickstoff im Harn und Koth allein ausgeschieden wird. Diese Wirkung trat bei drei Hunden sehr präcis und evident hervor, und war so bedeutend, dass die Zurückhaltung von Stickstoff im Körper in einzelnen Beobachtungsreihen bis über ein Viertel der gesammten Stickstoffausscheidung betragen konnte. Es wird also durch das Glaubersalz der Umsatz der stickstoffhaltigen Gewebselemente beträchtlich beschränkt, der Organismus wird reicher an leimgebenden und eiweissartigen Gewebsmassen. (Es wurde die sichere Ueberzeugung gewonnen, dass es sich nicht etwa um Zurückhaltung stickstoffhaltiger Zersetzungsproducte handelte.)

Da nun die Zunahme des Körpergewichts oder die Verminderung einer Abnahme des Körpergewichts nicht so viel betrug, als einem aus der Stickstoffersparniss zu berechnenden Fleischansatz entspricht, so schliesst der Verf., dass stickstofffreie Substanz in grösserer Menge verausgabt wurde, dass also Fettgewebe bei Glaubersalzeinfuhr in gesteigertem Maasse umgesetzt wird, während dafür stickstoffhaltige Gewebsmassen in erhöhetem Maasse ansetzen.

Bemerkenswerth ist hierbei, dass der Verf. bei seinen früheren Untersuchungen (a. a. O.) unter dem Gebrauch des Karlsbader Wassers, dessen wichtigster Bestandtheil Glaubersalz ist, bei wesentlich gesunden Menschen die Harnstoffausscheidung abnehmen sah, was also mit dem obigen Ergebniss ganz übereinstimmt. *Seegen* hebt ferner hervor, dass bekanntermaassen in Karlsbad immer der Schwund des im Körper angesammelten Fettes, des Fettpolsters, der Fettleber, beobachtet wird. —

In Bezug auf die Zusammensetzung des Harns der Hunde bei Glaubersalzgenuss wurde die Beobachtung gemacht, dass in einzelnen Fällen das Glaubersalz die Ausscheidung von Kynurensäure veranlasst, worüber das Nähere unter Harn zu vergleichen ist.

Wärme.

A. S. Taylor and *Wilks*, On the cooling of the human body after death. Inferences respecting the time of death. Observations of temperature made in 100 cases. — Guy's hospital reports. 1863. p. 180. Siehe das Original.

Bezüglich der Beobachtungen über die Temperaturzunahme bei Tetanus und ihre Ursache vergl. unten.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem.

H. Snellen, De neuroparalytische oogontsteking, welke zich bij trigeminus paralyse ontwikkelt. — Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. 1864.

G. Valentin, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 11. Abtheilung. Untersuchungen zur Naturlehre. IX.

L. Schmidt, Ueber die Function des Plexus mesentericus posterior. Dissertation. Giessen 1862.

F. Floch, Ueber den Diabetes nach Durchschneidung des N. splanchnicus. Dissertation. Giessen 1863.

Marchal, Sur les lésions cérébro-spinales consécutives au diabète. — Comptes rendus. 1863. II. p. 633.

Snellen erörterte die im vorj. Bericht pag. 412 berücksichtigten Versuche, welche *Büttner* im Verein mit dem Ref. über die Ursachen der Augenentzündung nach der Durchschneidung des Trigeminus anstellte. *Snellen* glaubt, diejenigen der genannten Versuche, in denen bei völligem Mangel alles Schutzes das vollständig anästhetische Auge sich dennoch nicht entzündete und gar keine Ernährungsstörung erlitt, und in denen dann bei der Section der Ramus ophthalmicus nicht ganz vollständig durchschnitten angetroffen wurde, viel einfacher und im Sinne seiner früher ausgesprochenen Ansicht deuten zu können gegenüber dem von *Büttner* und dem Ref. abgeleiteten Schluss. *Snellen* meint nämlich, da in diesen Fällen nur der Ram. ophthalmicus durchschnitten war, und die Haut des Gesichts und besonders die Spürhaare empfindlich geblieben waren, so habe sich das Thier vor Verletzungen des Auges hüten können. *Snellen* will es gern vermeiden, irgend ein anderes Moment zur Erklärung der Augenentzündung herbeizuziehen, als die Verletzungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes, wie sie auch für ein ganz unversehrtes Auge Veranlassung zur Entzündung sein würden. *Snellen* befindet sich

aber merkwürdiger Weise in dem bedeutenden Irrthume, als ob jene vier Fälle, in denen das schutzlose Auge nach der Nervendurchschneidung sich nicht entzündete, die einzigen gewesen wären, in denen nur der Augenast des Trigeminus durchschnitten war, während doch wiederholt in der Abhandlung *Büttner*'s davon die Rede ist, dass auch nach Durchschneidung des Augenastes allein die bekannten Ernährungsstörungen am Auge abliefen; so ist z. B. der zweite auf p. 261 des Originals mitgetheilte Fall ein solcher, in welchem Alles sich so verhielt, wie *Snellen* voraussetzt, und doch trat die Entzündung ein, ebenso in vielen anderen Fällen.

Also die Empfindlichkeit der Gesichtshaut und der Spürhaare schützt das Thier nicht vor denjenigen Störungen, Traumen, welche das Auge in Entzündung zu versetzen vermögen, wenn der Augenast des Trigeminus vollständig durchschnitten ist. Wenn *Snellen* (welcher übrigens auch andere von Thieren und Menschen beigebrachte Thatsachen abzuwägen versäumt) nun noch seine Ansicht aufrecht erhalten wollte, so müsste er nachweisen, dass jene kleine Faserportion des Augenastes, welche in den besagten vier Fällen unverletzt blieb, einem Augentheil eine Empfindlichkeit verleihe, welche für sich ganz allein Wächter und Schutz gegen Verletzungen für das Auge sein kann: wir unserseits haben in jenen Fällen alle äusseren Theile des Auges trotz der Unversehrtheit jener kleinen Faserportion ganz unempfindlich gefunden, und so blieb Nichts übrig, als zu schliessen, dass es auf die Unempfindlichkeit des Auges allein nicht ankomme, wenn die Entzündung entstehen soll, sondern dass die Gewebe der Hornhaut und Conjunctiva auch noch insofern eine Veränderung erlitten haben müssen, dass sie den von Aussen auftreffenden Störungen weniger Widerstand entgegensetzen, d. h. sich leichter stören, afficiren lassen („verminderte Widerstandsfähigkeit"). Hätte *Snellen* der in *Büttner*'s Abhandlung dargelegten Schlussfolge etwas mehr Aufmerksamkeit zugewendet, so würde er es vermuthlich gleichfalls für überflüssig gehalten haben, sich über diesen Ausdruck lustig zu machen, zumal auf p. 270 des Originals ausdrücklich gesagt ist, dass man sich dieses vorgefundenen Ausdrucks vorläufig bediene zur Bezeichnung eines Unbekannten, einer künftig zu lösenden Aufgabe.

Snellen erzählt sodann einen Fall von Lähmung des Trigeminus der einen Seite beim Menschen. Die Augenentzündung war vorhanden, aber es gelang, dieselbe vollständig aufzuhalten und zu beseitigen durch sorgfältigen Schutz des Auges ohne irgend weitere Behandlung. Dies bestätigt also vollkommen das,

was Ref. in dem Bericht über *Büttner*'s Untersuchungen p. 414 nach den am Kaninchen gemachten Erfahrungen mit Wahrscheinlichkeit voraussagen konnte. Wenn *Snellen* nun diese Erfahrung als Beweis dafür beibringt, dass die Augenentzündung nach Trigeminuslähmung durch Traumen, durch von Aussen kommende Einwirkungen veranlasst wird, so befindet sich *Büttner* mit dem Ref. in den beim Kaninchen abgeleiteten Schlüssen nicht nur nicht im Widerspruch dagegen, sondern vielmehr in der vollsten Uebereinstimmung; es muss *Snellen* trotz der ausführlichen Auseinandersetzung auf pag. 271 bei *Büttner* gänzlich entgangen sein, worin der Unterschied seiner Ansicht und derjenigen *Büttner*'s gelegen ist.

Valentin durchschnitt bei schlafenden Murmelthieren die beiden Vagi, worauf die Thiere weiterschliefen. Die Herzbewegung war beschleunigt, die Athmung zeigte die von wachen Thieren bekannte Veränderung. Bei jungen Thieren erfolgte der Tod wenige Stunden nach der Operation, und es fanden sich dann mehr oder weniger braunrothe Flecken, Blutextravasate, in den Lungen, der Anfang der bekannten Lungenentartung nach der doppelten Vagustrennung. Da nun die Thiere bis zum Tode schliefen, die Mundhöhle ebenso trocken und frei von Secreten blieb, wie vor der Operation, so schliesst *Valentin*, dass der Anfang der Lungenalteration nicht davon herrühren kann, dass irgend welche reizende Körper oder Flüssigkeiten in Folge der Lähmung in die Lungen gelangen.

L. Schmidt stellte beim Hunde Untersuchungen über den Plexus mesentericus posterior an, welcher, dicht am Abgang der Art. mesenterica inferior gelegen, zwei mit dieser Arterie verlaufende Nerven, die sich hauptsächlich am Mastdarm verbreiten, Aeste zur Aorta und Vena cava, Lymphdrüsen, zum Plexus hypogastricus, zum Grenzstrang und feine Zweige nach den Nieren (ohne Verbindung mit den Plexus renales) abgiebt. Bei Reizversuchen konnte weder ein Einfluss auf die Secretion der Mastdarmschleimhaut noch ein Einfluss auf die Blut- und Lymphgefässe wahrgenommen werden. Die Excision des Plexus brachte keine Lebensgefahr mit sich, es war überhaupt an den operirten Thieren Nichts zu bemerken, was über die Leistungen des Plexus mesentericus posterior Aufschluss gegeben hätte. Grosse Empfindlichkeit dieser Nerven wurde bei der Excision bemerkt. Ueber die Bewegung des Mastdarms vergl. unten.

Ueber das von *v. Gräfe* früher und zuerst, später von *Hensen*, gelegentlich auch von *Eckhard* beobachtete Auftreten von Zucker im Harn nach Durchschneidung des N. splanchnicus

hat *Ploch* Versuche angestellt. Der Verf. nahm die Durchschneidung bei Kaninchen, meistens einseitig, links, vor und behandelte das Thier vorsichtig. (Die Beschreibung der bezüglichen anatomischen Verhältnisse, mit Abbildungen, und der Operation s. im Original.) Der Harn wurde meistens durch Druck entleert. Mit dem Harn wurde nur die Probe angestellt, ob derselbe das Kupferoxyd *Fehling*'scher Flüssigkeit reducirte, und nur in der Mehrzahl der Fälle wurde diese Probe auch vor der Operation angestellt. Das Ergebniss der Versuche, von denen der Verf. einige detaillirt mittheilt, war kein constantes; in manchen Fällen sprach der Versuch für Zucker, in den meisten Fällen aber entweder nur unbestimmt oder gar nicht. Besonders auffallend ist noch das späte Auftreten der Erscheinung, welche als Diabetes bezeichnet wird. Im ersten (der mitgetheilten) Versuche wurde am vierten Tage nach der Operation nicht mehr, wie bis dahin, dickflüssiger, röthlicher, alkalischer Harn, sondern hellgelber, saurer Harn beobachtet, der jetzt zuerst wenig Zucker enthielt; der Zuckergehalt nahm an diesem Tage zu, der Harn wurde wieder alkalisch. Bis zum zwölften Tage nach der Operation wurde Zucker gefunden unter wechselnder sonstiger Beschaffenheit des Harns. Das Thier starb zwölf Tage später und zeigte die Spuren stattgehabter Peritonitis. In einem zweiten Versuche wurde gleichfalls erst am vierten Tage nach der Operation Zucker im Harn gefunden, kurz vor dem plötzlichen Tode. Bei einem dritten Thiere am dritten Tage zuerst Zucker; von da an bis zum neunten Tage wechselnde Mengen Zuckers, anfangs zunehmend. Der Verf. bemerkte, dass, wenn der Harn freiwillig entleert aufgesammelt wurde und längere Zeit stand, die Zuckerprobe negativ ausfallen konnte, während sie mit dem frisch entleerten Harn ein positives Resultat gab (Zersetzung des Zuckers). Fälle, in denen kein Zucker im Harn beobachtet wurde, kamen nicht nur bei einseitiger Durchschneidung, sondern auch bei Durchschneidung beider Splanchnici vor, wornach jedoch die Thiere meist am ersten oder zweiten Tage starben.

Den durch ziemlich zahlreiche Beobachtungen angedeuteten Zusammenhang zwischen gewissen Hirnverletzungen und dem Diabetes will *Marchal* entgegengesetzt der bisherigen Auffassung ansehen, indem er beweisen zu können meint, dass gewisse Hirnverletzungen in Folge des Diabetes in einer Reihe von Fällen aufgetreten seien.

Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv. Muskel.

Philippeaux et *Vulpian*, Recherches sur la réunion bout à bout des fibres nerveuses sensitives avec les fibres nerveuses motrices. — Comptes rendus. 1863. I. p. 54.

Philippeaux et *Vulpian*, Sur une modification physiologique qui se produit dans le nerf lingual par suite de l'abolition temporaire de la motricité dans le nerf hypoglosse du même côté. Comptes rendus. 1863. I. p. 1009.

Ch. Morgan, Einige Versuche mit dem Strom des ruhenden Nerven. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863 p. 338.

Ch. Matteucci, Sur le pouvoir électromoteur secondaire des nerfs et son application à l'électro-physiologie. Comptes rendus. 1863. I. p. 760.

J. Budge, Ueber verschiedene Reizbarkeit eines und desselben Nerven und über den Werth des *Pflüger*'schen Elektrotonus. 2. Abtheilung. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 282.

G. Valentin, Ueber Wärmeentwicklung während der Nerventhätigkeit. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 1.

G. Valentin, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Nerven- und Muskelsystems. 1. Heft. Die Zuckungsgesetze des lebenden Nerven und Muskels. Leipzig und Heidelberg 1863.

J. Rosenthal, Ueber die physiologische Wirkung des Nicotins. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. 47.

R. Richter, Die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes und der künstlichen Respiration bei Strychninvergiftung. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 76.

E. du Bois-Reymond, Ueber das Gesetz des Muskelstroms mit besonderer Berücksichtigung des M. gastrocnemius des Frosches. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 521 u. p. 649.

F. Holmgren, Ueber die negative Schwankung des Muskelstroms im nervenfreien Muskelgewebe. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1864. Nr. 12.

W. Krause, Ueber die Endigung der Muskelnerven. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 136.

G. Valentin, Die Unabhängigkeit einiger der wesentlichsten Wirkungen der Muskeln und Nerven von der durchtränkenden Ernährungsflüssigkeit. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 243.

E. Leyden, Beiträge zur Pathologie des Tetanus. — Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie. XXVI. p. 538.

Th. Billroth und *A. Fick*, Versuche über die Temperaturen bei Tetanus. Schweizerische Vierteljahrsschrift. 1863. p. 427.

H. Ferber, Fall von spontanem Tetanus mit postmortaler Temperatursteigerung. Archiv der Heilkunde. 1863. p. 562.

Meyerstein und *Thiry*, Ueber das Verhältniss der bei der Muskelthätigkeit auftretenden Wärmeproduction zu der geleisteten Arbeit. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 20. p. 45.

R. Heidenhain, Vorläufige Mittheilung einiger Resultate, betreffend die Wärmeentwicklung in den Muskeln bei ihrer Thätigkeit. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften 1863. Nr. 35.

Th. Leber, Ueber den Einfluss der Leistung mechanischer Arbeit auf die Ermüdung der Muskeln. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 262.

J. Ranke, Untersuchung über die chemischen Bedingungen der Ermüdung des Muskels. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 422.

Philippeaux und *Vulpian*, welche schon früher bei ganz jungen Thieren merkwürdige Resultate über anatomische und physiologische Continuitätsherstellung zwischen den Enden je zweier verschiedenen durchschnittenen Nerven (Vagus und Hypoglossus) gesehen hatten (vergl. d. Bericht 1860. p. 431), haben nun auch den so oft erfolglos angestellten Versuch, den Hypoglossus mit dem Lingualis zur Verbindung zu bringen, bei jungen Hunden ausgeführt und zwar nach ihren Angaben gleichfalls mit Erfolg. Die Verff. hefteten das peripherische Ende des Hypoglossus an das centrale des Lingualis und sorgten durch Resection der anderen beiden Stümpfe dafür, dass die gleichnamigen sich nicht begegnen konnten. Zunächst war bemerkenswerth, wie viel schneller unter diesen Umständen der peripherische Hypoglossusstumpf sich regenerirte gegenüber dem Falle, dass ein solcher Stumpf ohne alle Verbindung nach dem Centrum bleibt. Bei zwei in dieser Weise operirten Hunden von 3 Monaten wurde 4 Monate nach der Operation der mit dem Hypoglossus verwachsene Lingualisstumpf vom Centrum getrennt und, um Fehler zu vermeiden, nicht galvanisch, sondern mechanisch gereizt: es erfolgten jedes Mal Contractionen der Zunge, ebenso, wie wenn das angeheilte Hypoglossusstück selbst gereizt wurde; die Contractionen auf Kneipen des Lingualistheiles blieben aus, als der Hypoglossustheil durchschnitten war. Die Verff. schliessen aus diesem Ergebniss, dass jede Reizung im Verlauf einer Nervenfaser sich gleichmässig nach beiden Seiten hin fortpflanzt, ein Schluss, der bekanntermaassen auch schon anderweitig gerechtfertigt ist. Dagegen heben die Verff. hervor, dass die physiologische Function des motorischen Apparats nicht hergestellt wird, wenn der sensible Nerv an Stelle eines

Stückes des motorischen eingeschaltet wird; denn als sie bei solchen Thieren, die gleichfalls seit 4 Monaten auf der einen Seite Hypoglossus und Lingualis in oben genannter Weise vereinigt hatten, und bei denen also anzunehmen war, dass die Vereinigung ebenso stattgefunden hatte, wie in obigen beiden Fällen, dann auf der andern Seite den Hypoglossus durchschnitten, war die Zunge gelähmt.

Höchst auffallend sind ferner die folgenden Angaben von *Philippeaux* und *Vulpian.* Dieselben resecirten bei Hunden den Hypoglossus der einen Seite und warteten einige Monate ab. Das peripherische, mit dem Centrum nicht wieder vereinigte Stück des Hypoglossus erwies sich dann regenerirt, so dass auf Reizung kräftige Bewegungen der Zunge erfolgten, wie das die Verff. schon früher beobachtet und mitgetheilt haben (Bericht 1860. p. 430). Nun aber geben die Verff. an, dass sie um die genannte Zeit nach der Durchschneidung des einen Hypoglossus auch ganz regelmässig in jedem Versuch Bewegung der Zunge haben eintreten gesehen, wenn sie den Lingualis derselben Seite, nachdem er, um Reflexe zu vermeiden, durchschnitten worden war, reizten. Niemals trat dies bei Reizung des Lingualis der anderen Seite, wo der Hypoglossus nicht durchschnitten war, ein. Die Verff. schliessen, dass der ursprünglich rein sensible Lingualis in Verbindung mit Muskeln getreten sei und motorische Leistungsfähigkeit neben seiner sensiblen erlangt habe. Die Verff. haben die so gedeutete Erscheinung schon zwei Monate nach der Durchschneidung des Hypoglossus gesehen, zu einer Zeit, da die Regeneration des letzteren kaum begonnen hatte. Die Function des ganzen motorischen Apparats, von dem der Hypoglossus ein Theil ist, wollen jedoch die Verff. nicht als durch Eintreten des Lingualis restituirt erkennen, denn als sie zwei Monate nach Resection des einen Hypoglossus den andern resecirten, sahen sie fortan keinerlei Bewegungen der Zunge mehr; gleichwohl hat das betreffende Thier noch 10 Tage gelebt und der Tod wird als zufällig herbeigeführt bezeichnet.

Morgan überzeugte sich davon, dass das Neurilem nur eine einfach leitende Hülle für den Nervenstrom ist und keine elektromotorische Wechselwirkung zwischen ihm und den anderen Geweben des Nerven, stattfindet. Zur Prüfung der vom Neurilem befreiten Nervenfasern bediente sich der Verf. mit Erfolg der von *Harless* angegebenen Methode der Darstellung mittelst Ausziehen der Verzweigung des N. ischiadicus vom Frosch.

Matteucci fand die von innerer Polarisation herrührende sog. secundäre elektromotorische Wirksamkeit (vergl. d. Bericht 1858. p. 430. 1859. p. 428) bei Nerven ganz besonders stark und ausgebreitet unter allen untersuchten feuchten porösen Leitern. Ein mit in Wasser getränkten Lein- oder Wollfaden oder Papier bewickelter dünner Platindraht, oder ein in Thon, Holz, Kartoffelgewebe eingeschobener Platindraht zeigte in ähnlicher Weise starke und ausgebreitete secundäre elektromotorische Wirksamkeit, wie der Nerv, und *M.* betrachtet daher solch ein Object als Schema, als künstliche Nachahmung des Nerven, indem er den Axencylinder dem Platindraht vergleicht. Der grossen Ausbreitung der secundären elektromotorischen Wirksamkeit entsprach das Verhalten der chemischen Reaction. Als ein 50 Cm. langer Draht mit Hanf in Brunnenwasser getränkt umwickelt mittelst leicht salzigem Wasser, in welches die Drahtenden tauchten, in den Stromkreis eingeschaltet wurde, färbte sich im Laufe von 15 bis 20 Minuten ein die der positiven Elektrode zugekehrte Hälfte des Drahts bedeckendes rothes Lacmuspapier blau, ein die andere Hälfte bedeckendes blaues roth; die Intensität der Färbung nahm vom Drahtende nach der Mitte zu ab, und zwar viel rascher bei dem, welches saure Reaction anzeigte, wo sich die Farbe nur 4 bis 5 Cm. weit erstreckte. Diese Differenz zeigte sich stets. Wurde dann ein solcher Draht mit seinen beiden Enden einerseits, mit der Mitte anderseits in den Multiplicatorkreis eingeschaltet, so wurde stets ein Strom beobachtet, dessen Richtung entsprechend obiger Differenz starkes Vorwalten der secundären Wirksamkeit in der Region des negativen Pols der Säule anzeigte. Der Nerv verhielt sich ebenso. (Vergl. d. Bericht 1859. p. 428, wo, wie es scheint, eine Verwechselung in der Bezeichnung der beiden Pole stattfand.) *Matteucci* führt, wie bekannt, den Oeffnungstetanus auf die Wirkung dieser innern Polarisation des Nerven zurück.

Budge (über die erste Abtheilung dieser Abhandlung wurde im Bericht 1860. p. 448 referirt) prüfte die Veränderungen der Erregbarkeit im Katelektrotonus und im Anelectrotonus und konnte sich von der Richtigkeit der Angaben *Pflüger*'s nicht für alle Fälle überzeugen. Es wich aber die Versuchsmethode in einigen Punkten von derjenigen *Pflüger*'s ab. *Budge*'s polarisirender Strom war der von zwei oder einem Daniel, die Elektroden bestanden nur in einem Theil der Versuche aus verquicktem Zink, sonst aus Platin oder Kupfer, denn *Budge* fand dabei keine Verschiedenheit der Resultate,

wobei die Constanz des Stromes nicht geprüft wurde. Zur Prüfung der Erregbarkeit oder des Reizerfolges wendete *Budge* chemische Reizung und zwar, wie *Pflüger*, Kochsalz an.

Wenn *Budge* nun das obere Ende des Schenkelnerven nahe dem Querschnitt in concentrirte Kochsalzlösung tauchte und dann, wenn die ersten leisen Zuckungen in den Muskeln des Unterschenkels nach Verlauf einiger Secunden eingetreten waren, den Strom unterhalb in absteigender Richtung mit 5 Mm. Spannweite schloss, so dass die positive Elektrode ungefähr 8 Mm. unterhalb des Querschnitts lag, so sah *Budge* jedes Mal Verstärkung der Zuckungen. Am Myographion zeichnete der (einzelne?) Muskel während der Dauer des Stroms eine tetanische Verkürzung, bei der Oeffnung traten nach einer kleinen Pause die kleinen Zuckungen wieder ein. *Pflüger* hatte den durch Kochsalz bewirkten Tetanus im aufsteigenden Anelektrotonus sofort verschwinden gesehen: dies sah *Budge* gleichfalls, und er bezeichnet den Unterschied beider Versuche dahin, dass in dem ersten ein schwächerer Reiz zur Prüfung benutzt werde und dass, namentlich auch in Folge der Application des Kochsalzes am Querschnitt des Nerven, die Prüfung in einem frühern Stadium der zerstörenden Kochsalzwirkung vorgenommen werde, als dann, wenn man abwarte, bis die nicht am Querschnitt applicirte Lösung Tetanus bewirkt hat. *Pflüger* hatte, wie erinnert werden mag, die chemische Reizung einer besondern methodologischen Prüfung unterzogen und die Applicatien am Querschnitt des Nerven principiell vermieden. Die Erscheinungen, welche *Pflüger* beim aufsteigenden Anelektrotonus wahrnahm, sollen nach *Budge* einem „zweiten Stadium“ angehören: obwohl der Verf. sich nicht mit voller Deutlichkeit darüber ausspricht, worauf sich dieses „zweite Stadium“ beziehen soll, und obwohl er dasselbe einmal als zweites Stadium des Anelektrotonus bezeichnet, so muss man doch wohl annehmen, dass ein zweites Stadium der den Nerven zerstörenden oder alterirenden Kochsalzwirkung gemeint sein soll: dann aber vermisst man eine Aeusserung über die Erscheinungen bei anderer Art der Reizung ausser der chemischen, welche *Budge* hier allein anwendete. Da *Pflüger* alle seine Aussprüche auf Untersuchungen mit jeder wirksamen Art der Reizung gründete, so darf man von einer Controle, die darauf gerichtet ist, jene Aussprüche als zum Theil unhaltbar nachzuweisen, verlangen, dass sie auf der gleichen Basis, unter Anwendung gleichfalls aller Arten der Reizung geführt sei.

Budge findet das Verhalten des Nerven im aufsteigenden Katelektrotonus nicht verschieden von dem im aufsteigenden Anelectrotonus; auch hier unterscheidet er ein erstes und zweites Stadium der Salzwirkung, von denen jedoch das erstere länger dauern soll für die Prüfung im Katelektrotonus (dies wird nicht weiter erläutert); hier habe auch deshalb *Pflüger* das Richtige angegeben, weil er schwachen Reiz angewendet habe, um die Verstärkung seiner Wirkung unter diesen Umständen zu sehen.

Budge findet es geeignet, jene beiden „Stadien" mit den Erscheinungen der Zuckungsfolge bei elektrischer Reizung zu vergleichen oder die letzteren als mitwirkend anzusehen, so zwar, dass er sagt, man habe im ersten Stadium eine vorwaltende Schliessungszuckung, im zweiten eine vorwaltende Oeffnungszuckung, was dem Ref. ganz unverständlich geblieben ist.

Für den absteigenden Anelektrotonus fand *Budge Pflüger*'s Angaben bestätigt, dagegen wiederum nicht für den absteigenden Katelektrotonus. Hier wendete *Budge* als Reiz die Schliessung eines constanten Stromes an. Wurde dieser reizende Strom so schwach genommen, dass eben noch eine Spur von Zuckung eintrat, der polarisirende Strom aber sehr stark, 10—12 Daniels, so trat die Zunahme des Reizerfolgs nur dann ein, wenn der reizende Strom auch absteigend gerichtet war, dagegen trat das Gegentheil ein bei aufsteigender Richtung des reizenden Stromes. Nach dem, was *Budge* über die Ausführung des Versuchs angiebt, könnte man fragen, ob vielleicht die positive Modification in der Gegend, wo der Katelektrotonus herrschte, im Spiele war. Wenn der polarisirende Strom weniger stark, der reizende aber stärker war, als soeben vorausgesetzt wurde, so fand *Budge Pflüger*'s Angaben bestätigt.

Valentin fühlte sich durch die negative Antwort, welche *Helmholtz* früher auf die Frage, ob im Nerven während des thätigen Zustandes Wärme frei werde, erhalten hatte, nicht befriedigt und stellte daher neue Versuche mit seinen Angaben nach sehr empfindlichen Vorrichtungen an. Die Ablenkung des Magneten wurde mit Fernrohr und Skala beobachtet; als Thermosäule diente eine Antimon-Wismuthkette. Um die Einrichtung dieser mit Bezug auf die Art der Benutzung bei den thierischen Theilen recht verständlich zu machen, hätte der Verf. wohl gut gethan, eine erläuternde Abbildung zu geben. Uebrigens ist Alles, was sich auf die Anstellung der Versuche bezieht, sehr ausführlich beschrieben,

und es ist daher um so auffallender, dass durchaus nicht erwähnt ist, dass die Löthstellen, die Theile der Thermosäule überhaupt, welche mit den thierischen Theilen in Berührung kommen sollten, sorgfältig gefirnisst waren, was doch eine ganz unerlässliche Bedingung ist. Die Vermuthung, dass das Firnissen der Löthstellen versäumt war, wird gestützt ein Mal durch den Umstand, dass ein Siegellacküberzug für andere, nicht zur Berührung mit thierischen Theilen bestimmte Abschnitte der Leitung erwähnt wird, für's Zweite aber, so scheint es, durch die Beschreibung der Erscheinungen am Magneten, wie sie *Valentin* z. B. beim Auflegen der Präparate und auch unter anderen Umständen beobachtete. Wenn man vertraut ist mit den sorgfältig und fehlerfrei angestellten Beobachtungen am Multiplicator über das thermische Verhalten der Muskeln, so erweckt die Beschreibung dessen, was *Valentin* sah, den Verdacht, dass es sich dabei wesentlich um andere Wirkungen, als thermoelektrische gehandelt habe. *Valentin* bemerkt sogar, dass beim Berühren der Löthstelle durch den aufgelegten Nerven bei reizbaren Präparaten Reizung statt gefunden habe, woraus mit Sicherheit geschlossen werden kann, dass die Thermosäule in metallische Berührung mit den thierischen Theilen kam. Die aufgelegten Nerven wurden auch noch mit Haut des Frosches bedeckt. Es sind aber zudem auch die Angaben des Verf. über die Anstellung des Versuchs nicht anders zu verstehen, als dass die Temperatur des Nerven, der in den thätigen Zustand versetzt wurde, nicht mit der eines zweiten ruhenden Nerven verglichen wurde oder werden sollte, sondern mit der der umgebenden Luft: wenn auch diese mit Feuchtigkeit zu sättigen gestrebt wurde, so wäre es doch wohl, namentlich bei grosser Empfindlichkeit der Apparate, weit richtiger gewesen, die Temperatur zweier Nerven zu vergleichen und überhaupt die beiden Löthstellen in jeder Beziehung so gleichmässig als möglich zu halten, bis auf den Unterschied der Ruhe und Thätigkeit der Nerven.

Valentin glaubt sich überzeugt zu haben, dass die elektrische und mechanische „Erregung des reizbaren Rückenmarks des Frosches eine Erwärmung des Hüftgeflechtes und der Hüftnerven erzeugt". Es wurden zwar mancherlei Controlversuche angestellt, um dies Resultat zweifellos erscheinen zu lassen; dennoch wird man dasselbe, bei einer an sich so zarten Sache, vor Erledigung der oben angedeuteten Einwände nicht für gesichert halten können.

Valentin stellte Reizversuche an Nerven, die in ihren natürlichen Verbindungen und Lagerungsverhältnissen blieben,

in der Weise an, dass er unpolarisirbare Elektroden, die im Original näher beschrieben sind, durch Hautschnitte bis in die Umgebung des Nerven einführte und so fixirte; bei Fröschen wurden die Versuche am Ischiadicus angestellt und der Gastrocnemius so hergerichtet, dass er belastet werden konnte und zugleich seine Zuckungen verzeichnen musste. Letzteres geschah auf rotirenden berussten Glasscheiben, auf denen der Muskel Kreise verzeichnete, wenn er in Ruhe war, Ausbeugungen der Kreislinien, wenn er zuckte. Ueber den betreffenden Apparat und über die Frage nach der Gleichförmigkeit der dadurch hergestellten Bewegungen, die auch zur Auslösung der elektrischen Reizung benutzt wurden, ist das Original zu vergleichen.

Dass bei Reizung des möglichst unversehrten Nerven mittelst constanten Stroms nur Schliessungszuckung beobachtet wurde, bei beiden Richtungen des Stromes, ist bekannt (vergl. den Bericht 1858. p. 438). *Valentin* hebt dies wiederum hervor und zwar, wie auch *Schiff* angab, sowohl für den Frosch, wie für Säugethiere. Blieb der Nerv in seinen natürlichen Verhältnissen, so dauerte das genannte Verhalten auch nach dem Tode des Thieres fort bis die Reizbarkeit überhaupt erloschen war.

Bei Anwendung starker Kettenströme ändert sich das Verhalten sogleich oder nach wiederholten Einwirkungen: es tritt Oeffnungszuckung hinzu. Die Erscheinungen konnten sich dann in verschiedener Weise gestalten, nämlich Vorwiegen der Schliessungszuckung für beide Stromesrichtungen, oder Oeffnungszuckung überhaupt nur bei einer Stromesrichtung; der häufigere Fall aber (sofern wir den Verf. recht verstehen) war, dass die Oeffnungszuckung die stärkere und die länger dauernde (Oeffnungsklonus) ist für beide Stromesrichtungen. Bei Anwendung sehr starker Ströme oder bei matten oder schon misshandelten Fröschen und minder starken Strömen konnte der Fall eintreten, dass der absteigende Strom nur Schliessungs-, der aufsteigende nur Oeffnungszuckung gab. Alle diese Abweichungen von der zuerst genannten Norm, ausschliesslich Schliessungszuckungen, sind, wie *Valentin* vermuthet, Folgen der den Nerven modificirenden Wirkung der elektrischen Ströme.

Bei der Besprechung von Versuchen mit Tetanisiren des Nerven bemerkt *Valentin*, er müsse es für den lebenden Frosch bezweifeln, dass bei Ueberschreitung einer gewissen Geschwindigkeit in der Folge der Inductionsschläge (1000 in der Secunde) die tetanisirende Wirkung aufhöre: der Verf. erhielt

Tetanus bei 944 Oeffnungen und Schliessungen eines Kettenstromes in der Secunde.

Die Formen der von den Muskeln verzeichneten Curven, welche übrigens mit Hülfe anderer myographischer Vorrichtungen wohl geeigneter für eine Discussion erhalten werden dürften, erörtert *Valentin* p. 47 u. f. des Originals.

Valentin stellte auch Reizversuche am unversehrten Nerven des lebenden Frosches an, während er denselben in Elektrotonus versetzte. Es wurden hier auch die sechs Elektroden, zwei für den polarisirenden, vier für den, entweder oberhalb oder unterhalb jenes, reizenden Strom einfach nur in den Oberschenkel bis in die Nähe des Nerven eingestochen, und da muss es wohl von vorn herein unmöglich erscheinen, dass sichere und reine Resultate über die Erregbarkeitsveränderungen in den verschiedenen elektrotonischen Phasen zu erlangen waren. Der Verf. gedenkt einmal selbst der Möglichkeit, dass Stromesschleifen störend wirken konnten und bemerkt auch, dass bei öfterer Wiederholung der Reizungen die Ergebnisse sich dermassen ändern konnten, dass sie ein Labyrinth von Widersprüchen darzubieten schienen. Trotz der vielen Fehlerquellen, wie sie der ganze Versuchsplan unvermeidlich mit sich bringen musste, benutzt *Valentin* die Ergebnisse seiner Versuche zu Schlüssen über gewisse eingreifende Verschiedenheiten, welche der unversehrte Nerv vor dem präparirten darbieten soll, was im Original p. 84 u. 85 zusammengestellt ist.

Das Nicotin wirkt nach *Rosenthal*'s Versuchen zuerst erregend auf das Rückenmark, zu klonischen Krämpfen führend, daneben auch erregend auf die intramuskularen Nerven, flimmernde Zuckungen veranlassend, welche nach Durchschneidung des Nervenstamms fortbestanden, nach Unterbindung des Blutgefässes aber oder nach vorheriger Vergiftung mit Curare ausblieben. Der erregenden Wirkung folgt Lähmung der intramuskularen Nerven mit Erhaltung der Erregbarkeit der Stämme und der Muskeln, so wie bei Pfeilgift. Diese Lähmung schwindet nach längerer Zeit. Die sensiblen Nerven schienen wenig oder gar nicht geschwächt zu sein. Dagegen wurden die vasomotorischen Nerven gelähmt, anscheinend ohne vorhergehende Reizung.

Die zuerst erregende dann lähmende Wirkung des Nicotin zeigte sich auch am Herzen und am Respirationsapparat, worüber unten zu vergleichen ist. Das Nicotin hinterlässt eine gewisse Immunität gegen seine eigene Wirkung, so dass

nach Vorübergehen der Folgen der ersten Vergiftung gleiche und selbst grössere Dosen gar nicht oder nur schwach wirkten.

Richter sah bei Fröschen, die mit Curare in verschiedenen Dosen vergiftet waren, niemals Vermehrung der Pulsfrequenz, sondern stets nur Abnahme; ebenso wenig fand *Richter* die Angabe von *Wundt* und *Schelske* über eine Steigerung der Reflexreizbarkeit bei Curarevergiftung bestätigt; eine solche zeigte sich in keinem Stadium der Vergiftung, vielmehr nahm auch die Reflexthätigkeit mit fortschreitender Lähmung fortwährend ab. (Die Hauptresultate der Untersuchung *Richter*'s wurden bereits nach vorläufiger Mittheilung im vorj. Bericht p. 355 mitgetheilt; da die ganze Untersuchung, auf Grundlage der bekannten physiologischen Thatsachen über die Wirkung des Strychnins einerseits, des Pfeilgifts anderseits unternommen, wesentlich toxicologisches und therapeutisches Interesse hat, so kann hier nicht weiter darauf eingegangen werden.)

Die Täuschungen, denen *Budge* unterlag, als derselbe den M. gastrocnemius des Frosches, ohne dessen eigenthümlichen Bau zu berücksichtigen, auf das Gesetz vom ruhenden Muskelstrom prüfte (vergl. d. Bericht 1860. p. 470 u. 471), waren für *Du Bois-Reymond* Veranlassung, das anatomische und elektromotorische Verhalten des genannten Muskels einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen.

Den Bau des Gastrocnemius des Frosches erläutert der Verf. folgendermaassen: zuerst sei ein ganz kurzer cylindrischer Muskel da mit sehr schrägen, folglich gestreckt elliptischen Grundflächen, die mit blattähnlichen Ausbreitungen einer obern Sehne (auf der Tibialseite) und einer untern, der Achillessehne, bekleidet sind; man denkt sich nun die obere Sehnenausbreitung in ihrer Durchschnittslinie mit der Medianebene des Muskels nach vorn zusammengeklappt, wie ein Buch, wobei die ansitzenden Muskelfasern mitgezogen werden; die beiden zusammengelegt gedachten Hälften der Sehnenausbreitung verwachsen, bilden eine Scheidewand zwischen den in der Form von Spitzbögen gegen einander gerichteten Muskelfasern; die Achillessehnenausbreitung (Achillesspiegel) würde bei dieser Art, sich den Muskel entstanden zu denken, mit ihren Seitentheilen nach vorn herumgezogen werden zu der Form etwa eines Schuhlöffels. Die Muskelbündel des Gastrocnemius sind viel kürzer als der Längsdurchmesser des Muskels, die längsten (oberen) schätzt *Du Bois* auf etwa $^2/_7$, die kürzesten (unteren) auf etwa $^1/_7$ der Länge des Muskels. Von der sehnigen Scheidewand gehen zwei obere Sehnen aus, eine Hauptsehne und eine Nebensehne, an welche letztere sich

einige vom Achillesspiegel ausgehende Muskelbündel anheften, während alle übrigen sich an die Scheidewand von beiden Seiten her inseriren. Bei dieser Beschaffenheit des in Rede stehenden Muskels besitzt derselbe nur an seinem untern Ende in grösserer Ausbreitung einen elektrisch negativen Querschnitt; am oberen Ende bietet der Muskel, bis auf die beiden dünnen Sehnen, nur Längsschnitt dar. Es ist somit auch kein Aequator in elektromotorischer Beziehung im gewöhnlichen Sinne vorhanden; nach dem, wie man sich den Gastrocnemius aus einem parallelfasrigen Muskel entstanden denken kann, würde nach einem elektromotorischen Aequator in dem Umfange der sehnigen Scheidewand zu suchen sein.

Diesem eigenthümlichen Verhalten des Muskels entsprechend war nun zu erwarten, dass die Vertheilung der Spannungen auf seiner Oberfläche nicht direct dem Schema der gewöhnlichen Muskeln entsprechen werde; der Verf. zeigt dies p. 538 und 539 des Originals; namentlich ergiebt sich aus dem Gesagten sofort das positive Verhalten des obern Endes des Muskels gegenüber der Ausbreitung der Achillessehne. Das Nähere über die Zurückführung der von *Budge* gesehenen Erscheinungen auf das, was nach dem Verhalten anderer Muskeln am Gastrocnemius mit Rücksicht auf seinen eigenthümlichen Bau erwartet werden musste, ist im Original unter Zuhülfenahme der erläuternden Abbildungen einzusehen.

Du Bois bemerkte aber nun bei genauer Prüfung der von einzelnen Punkten der Oberfläche des Gastrocnemius abgeleiteten Ströme noch eigenthümliche Erscheinungen, welche allerdings dem Gesetz des Muskelstroms zum Theil geradezu zu widersprechen schienen, stellenweis negatives Verhalten des Längsschnitts gegen den Querschnitt. Diese p. 548 u. f. beschriebenen Unregelmässigkeiten erschienen durch die Annahme eines im Gastrocnemius aufsteigenden Stromes verständlich, der sich algebraisch zu den durch das Gesetz des Muskelstroms geforderten Strömen hinzufügt, die einen verstärkt, die anderen schwächt oder überwiegt. *Du Bois* hebt es besonders hervor, dass die Erscheinungen, die ihn zu dieser Annahme führten, von *Budge* nicht beobachtet wurden, und dass der von *Budge* auf irrthümlicher Grundlage behauptete vom Längs- und Querschnitt unabhängige aufsteigende Strom im Gastrocnemius nicht identisch mit jenem Strom sei. Zwar habe *Budge* angegeben, es verhalte sich am Gastrocnemius der Längsschnitt stellenweis negativ gegen den Querschnitt, aber die dieser Angabe zum Grunde liegende Beobachtung sei falsch,

weil *Budge* für Längsschnitt gehalten habe, was Querschnitt, für Querschnitt, was Längsschnitt war.

Zur Ergründung der Ursachen jener Unregelmässigkeiten ahmte *Du Bois* die im Längsschnitt rhombische Urgestalt des muskulösen Theiles des Gastrocnemius, aus welcher man sich diesen Muskel entstanden denken kann, nach durch Herstellung eines sog. Muskelrhombus aus dem Adductor magnus, Semimembranosus oder auch Sartorius und untersuchte die Spannungsvertheilung an solchen Präparaten. Es fanden sich hier gleichfalls solche Abweichungen vom Gesetze des Muskelstromes, wie beim Gastrocnemius, und zwar der Art, dass sie hervorgebracht gedacht werden konnten dadurch, dass an den vier Seiten des Muskelrhombus zu den gewöhnlichen Strömen solche hinzutreten, die an jeder Seite im Bogen von der stumpfen zur spitzen Ecke fliessen. *Du Bois* nennt diese, auch für sich allein unvermischt mit dem gewöhnlichen Muskelstrom abzuleitenden Ströme, Neigungsströme, weil sie mit der Neigung des Querschnitts gegen die Axe der Muskelbündel auftreten. „Die Neigungsströme sind als eine den Strömen des Längs- und des Querschnitts, ja dem Strom zwischen Längs- und Querschnitt selbst, ebenbürtige Erscheinung aufzufassen, und als ein neuer regelmässiger Zug in die Beschreibung des Muskels als Elektromotors aufzunehmen". Das Fehlen der Neigungsströme ist nur ein besonderer Fall, nämlich beim Querschnitt senkrecht zur Axe der Muskelbündel; bei geneigter Lage des Querschnitts nimmt dessen Negativität ab, die Neigungsströme treten auf, um mit der Stärke der Neigung zuerst zu wachsen, später wieder abzunehmen.

Es gelang, die Neigungsströme an passenden Muskelmodellen aus Kupfer und Zink nachzuweisen, von der Art, wie sie aus den früheren Untersuchungen des Verf. bekannt sind, und an diese Erörterung knüpft sich die Zurückführung der Neigungsströme auf die Theorie von den elektromotorischen Molekeln, auf dieselben Grundlagen, auf denen die Erklärung des Gegensatzes von Längs- und Querschnitt beruht. Bei dieser Gelegenheit findet die Erklärung der von verschiedenen Punkten des Längsschnitts und von solchen des Querschnitts abzuleitenden Ströme eine Erörterung. Vergl. p. 581 bis 601.

Der Gastrocnemius des Frosches nun ist ein natürlicher Muskelrhombus, ein solcher, an dem die schrägen Querschnitte natürliche mit Sehnenspiegeln überzogene sind; es werden hier nur am obern Ende durch das wie oben gedachte Zusammenklappen der beiden Sehnenspiegelhälften und das Ver-

wachsen der beiden Muskelhälften besondere Complicationen eingeführt. Für das untere Ende des Muskels ergiebt sich unmittelbar die Erklärung des daselbst von *Du Bois* beobachteten aufsteigenden Stromes aus dem Neigungsstrome, welcher in dem ableitenden Bogen vom obern Rande des Achillesspiegels, der stumpfen Ecke des Rhombus, zur Achillessehne, als der spitzen Ecke, fliesst. In gleicher Weise erklären sich die im Muskel aufsteigenden Ströme bei Ableitung gewisser Punkte am seitlichen und vordern Umfang des Muskels. Am Kopf des Gastrocnemius, wo *Du Bois* auch die Ermittlung der Spannungsvertheilungen schwieriger und diese selbst verwickelt und nicht immer gleich fand, fügen sich die Erscheinungen nicht sofort dem Erklärungsversuch mit Hülfe der Neigungsströme, und die Abweichungen kann *Du Bois* nicht anders, als durch parelektronomisches Verhalten der an die Scheidewand stossenden Muskelbündel begründet denken. Bei Annahme dieser Parelektronomie, welche den Neigungsstrom merklich aufhebt, gestaltet sich die Sache so, als fehlte die Scheidewand, und wären die an ihre beiden Seiten angehefteten Muskelbündelenden je mit einander stetig verschmolzen; der Gastrocnemius ist alsdann in elektromotorischer Beziehung kein vollständiger Muskelrhombus, sondern entspricht diesem Schema nur mit seinem untern Ende. Unter dieser Annahme entsprechen die Erscheinungen der Theorie, und das stark parelektronomische Verhalten der an die Scheidewand stossenden und durch diese repräsentirten Muskelenden konnte *Du Bois* in der That nachweisen an Präparaten, welche durch Zerspalten des Gastrocnemius der Länge nach in der Scheidewand erhalten werden können.

Es giebt, wie *Du Bois* hervorhebt, noch einen Muskel am Frosch, welcher dem Gastrocnemius ähnlich gebaut ist und auch dieselbe Vertheilung der Spannungen auf seiner Oberfläche zeigt, wie dieser, nämlich den inneren Kopf des Triceps femoris, dessen aufsteigenden Strom *Du Bois* auch schon früher erkannt hatte.

Du Bois ging auch den Versuchen nach, welche *Rudge* über das seiner Meinung nach vom bisher Gültigen abweichende elektromotorische Verhalten des (scheinbar) quer durchschnittenen Gastrocnemius angestellt hatte, und zeigte, dass die Abweichungen gleichfalls nur auf den Eigenthümlichkeiten des Baues des Muskels beruhen (p. 649—663).

Budge hatte auch andere regelmässiger gefaserte Muskeln des Frosches untersucht und an ihnen gleichfalls Erscheinungen gesehen, welche er glaubte auf von dem Gegensatz des Längs-

und Querschnitts unabhängige Eigenströme dieser Muskeln zurückführen zu können (Bericht 1862. p. 434). Die Prüfungen, welche *Du Bois* unternahm, ergaben, dass, wenn bei Ableitung der beiden sehnigen Enden solcher Muskeln Ströme erhalten werden oder bei Ableitung je eines von zwei symmetrischen Punkten des Längsschnittes oder des Aequators und eines sehnigen Endes Unterschiede zur Beobachtung kommen, die nicht vom Widerstande oder Unterschieden der Spannweite herrühren, die wesentliche Ursache dieser Erscheinungen in dem verschiedenen Maasse des parelektronomischen Verhaltens der beiden Enden zu suchen ist. Es kann auch ein sehniges Ende eines Muskels so stark parelektronomisch sein, dass es sich positiv zum Längsschnitt verhält. Bei einigen Muskeln ergaben auch die Versuche, das parelektronomische Verhalten ihrer Enden aufzuheben, dass man sich die parelektronomische Schicht nicht immer verschwindend dünn vorzustellen habe, sondern sich auf eine gewisse Länge, einige Millimeter in die Tiefe hinein erstreckend. Dies bemerkte kürzlich auch *Valentin* (Bericht 1861. p. 382), der aber daraus ein Argument gegen die Annahme von der Parelektronomie entnehmen wollte. *Du Bois* findet es bemerkenswerth, dass die Strecken des Endes z. B. vom Sartorius, welche sich parelektronomisch erwiesen, nach *Kühne* nervenlos sind.

Endlich waren noch die Angaben zu prüfen, welche *Budge* über das Verhalten von nahezu parallelfasrigen Muskeln bei Anlegung künstlicher Querschnitte gemacht hatte (vorj. Bericht p. 434): *Du Bois* fand bei der Untersuchung sehr vieler Präparate *Budge*'s Angaben in der weitaus überwiegenden Zahl nicht bestätigt, und für das, was *Du Bois* von diesen Angaben bestätigt fand, ergiebt sich die Erklärung aus dem Verhalten unversehrter Muskeln an ihren beiden Enden. Das Nähere muss auch hier im Original eingesehen werden.

Das Endresultat von *Du Bois*' umfangreicher Untersuchung mit Bezug auf *Budge*'s Behauptungen ist, dass es in Betreff des Gesetzes des ruhenden Muskelstroms beim Alten bleibt. „Die scheinbaren Abweichungen von diesem Gesetz, die der unversehrte Gastrocnemius zeigt, sind auf die sogenannten Neigungsströme zurückgeführt, ebenso die Abweichungen am querdurchschnittenen Gastrocnemius. Sehr grosse, wie behauptet war, Unterschiede zwischen den unter Benutzung des obern und untern Querschnitts von regelmässig gefaserten Oberschenkelmuskeln abzuleitenden Strömen existiren nicht, und was Derartiges bei einigen Muskeln beobachtet wurde, rührt von Eigenthümlichkeiten im Bau (z. B. Semimembranosus) her. Der an

mehr regelmässig gefaserten Oberschenkelmuskeln meist vorhandene grössere oder kleinere Spannungsunterschied der sehnigen Enden erklärt sich durch deren verschiedene Parelektronomie, welche an einem oder auch an beiden Enden so weit gehen kann, dass der natürliche Strom verkehrt erscheint.

Holmgren hält auch die beiden Enden des M. sartorius vom Frosch in einer nicht unbeträchtlichen Ausdehnung mit *Kühne* für völlig nervenlos und konnte sich daher an diesen Stücken davon überzeugen, dass die nervenfreie Muskelsubstanz bei der durch Tetanisiren bewirkten Verkürzung die negative Schwankung des ruhenden Muskelstroms zeigt.

Da *Krause* im vordersten Abschnitt des Retractor bulbi der Katze keine sogenannten Endplatten fand und somit dieses Stückchen Muskelsubstanz für frei von Nerven hält, so wiederholte er daran den Versuch von *Kühne* über die directe Reizung der Muskelsubstanz mit chemischen Reizmitteln, wie Ammoniakdampf. Die Contractionen wurden bei 50maliger Vergrösserung oft beobachtet und nachher die Abwesenheit von Nerven in dem etwa 1 Mm. langen Stück Muskel constatirt.

Da Muskeln und Nerven vom Frosch dann, wenn die sie durchtränkende Ernährungsflüssigkeit für einige Zeit der Diffusion gegen viele Tausend mal grössere Wassermassen ausgesetzt worden war, noch nicht nothwendig ihre Lebenseigenschaften vollständig eingebüsst hatten, so schliesst *Valentin*, dass letztere nicht von jener Ernährungsflüssigkeit, sondern von den dichten Gewebstheilen abhängig sind, dass die Thätigkeit der Nerven und Muskeln Function dieser dichten (d. h. also der histologisch organisirten oder geprägten) Massen ist, und dass also auch diese dichten Massen es sind, welche der chemischen Zersetzung bei und zu der Thätigkeit unterliegen. Diese ohne Zweifel von vorn herein beiweitem wahrscheinlichste Annahme ist zwar selten, aber doch z. B. von *Harless* für den Muskel ernstlich in Zweifel gezogen worden (vergl. d. Bericht 1860. p. 488 u. 497).

Wunderlich hatte 1861 zuerst die merkwürdige Erscheinung beobachtet, dass beim Tetanus die Körperwärme um mehre Grade steigt, und dass diese Temperaturerhöhung sogar erst einige Zeit nach dem Tode ihr Maximum erreicht, welches in einem Falle 45^0,37 C., in einem andern Falle 42^0,4 C. betrug. *Leyden* machte ähnliche Wahrnehmungen. Die Temperatur stieg von Tage zu Tage und betrug in einem Falle 20 Minuten nach dem Tode in der Achselhöhle 43^0,9, im After $44^0$4; in einem andern Falle war die Temperatur bis kurz vor dem Tode

auf 42°,8 gestiegen, 7 Minuten nach dem Tode betrug sie 44°,2, 11 Minuten nach demselben 44°,5, 15 Minuten nach dem Tode 44°,6, auf welchem Maximum sie sich einige Minuten hielt, um dann zu sinken. Auch *Ferber* beobachtete die postmortale Temperatursteigerung in einem Falle von Tetanus; das beobachtete Maximum betrug 43°,25 C.

Was die Ursache dieser enormen Temperatursteigerungen betrifft, so ist das Nächstliegende, wie *Leyden* bemerkt, die Muskelcontractionen in Betracht zu ziehen, bei denen bekanntermaassen Wärme frei wird. *Leyden* denkt dabei besonders auch an die Angabe *Béclard*'s, dass in solchen Muskeln, die verhindert sind, mechanische Arbeit zu leisten, mehr Wärme frei werde, als sonst (Bericht 1860. p. 492), sofern beim Tetanus die antagonistischen Muskelgruppen sich gegenseitig an der Arbeitsleistung verhindern.

Bei Kaninchen, welche unter Application der Elektroden in der Nacken- und Lendengegend unter der Haut mit Inductionsströmen tetanisirt wurden, wurde eine Temperaturerhöhung um 0,8 bis 1° im Mastdarm in 10 bis 15 Minuten erreicht; wenn, was früh der Fall war, die Intensität des Tetanus abnahm, so fiel die Temperatursteigerung unbedeutender aus. Beim Hunde wurde ebenfalls mit jeder Tetanisirung eine Temperatursteigerung beobachtet, welche bis auf 44°,8 (im Mastdarm) getrieben werden konnte, so dass eine Zunahme um 5°,2 stattfand, durch fortgesetztes heftiges Tetanisiren bis zur äussersten, zum Tode führenden Erschöpfung. Das Steigen des Thermometers begann nicht sofort mit dem Eintritt des Tetanus, sondern erst nach 1 bis 3 Minuten, vorher sank das Thermometer sogar. Das Steigen des Thermometers überdauerte den tetanischen Anfall um einige Minuten.

Wie *Leyden* in Erinnerung bringt, hat *Ziemssen* an der Haut über elektrisirten Muskeln schon eine Temperatursteigerung bis um 4° beobachtet, welche gleichfalls erst nach 3 Minuten begann, während vorher ein Sinken des Thermometers stattfand. (Vergl. d. Bericht 1857. p. 417. 418.) *Leyden* ist geneigt, die der Temperaturzunahme vorhergehende Abnahme auf Contraction der Gefässmuskeln der Haut zurückzuführen. *Billroth* und *Fick* bemerken, dass man hier auch an die sogenannte negative Wärmeschwankung (s. unten) denken könnte.

Diese Autoren haben gleichfalls Hunde tetanisirt und es gleichfalls zu bedeutenden Temperatursteigerungen gebracht, die bis zu 5°,1 betrugen; das geringe Sinken des Thermometers beim Beginn des Anfalls wurde auch einige Male beobachtet, und den Beobachtungen *Leyden*'s wurde zunächst

noch die neue hinzugefügt, dass auch die durch Elektrisiren beim Hunde erzeugte Temperaturzunahme ihr Maximum einige Zeit nach dem Tode erreicht; 22 Minuten nach dem Tode wurden 45^0,4 im Mastdarm beobachtet, als Maximum, nachdem im Tode die Temperatur 44^0,88 betragen hatte.

Billroth und *Fick* verglichen aber ferner zwei gleich empfindliche Thermometer, von denen das eine in den Mastdarm, das andere zwischen die Muskulatur des Oberschenkels eingeführt war. Das Thermometer zwischen den Muskeln stieg viel rascher und höher allemal im Tetanusanfall und sank in den Pausen schneller, als das andere Thermometer. Darnach ist, was *Leyden*'s Versuche in der That nicht bewiesen hatten, zweifellos, dass der Ort der gesteigerten Wärmebildung die Muskeln sind, nicht etwa gleichmässig alle Gewebe, wofern, wie die Verff. ebenfalls bemerken, es sich überhaupt um gesteigerte Bildung von Wärme handelt, nicht um gehinderten Abfluss, was durch Thermometerbeobachtungen nicht zu entscheiden sein würde. Beim Aufhören eines tetanischen Anfalles sind die Muskeln wärmer, als die übrigen Gewebe, daher diese noch eine nachträgliche Temperaturzunahme auf Kosten der Wärme der Muskeln erfahren. Obwohl diese in den Pausen während des Lebens nur 3 Minuten dauerte, so kann doch auch die länger anhaltende postmortale Temperaturzunahme im Mastdarm u. s. w. in derselben Weise aufgefasst werden, weil, wie die Verff. bemerken, das Aufhören der Blutströmung sowohl die Ausgleichung der Temperaturen innerhalb des Körpers verzögern muss, als auch den Wärmeabfluss nach Aussen.

Meyerstein und *Thiry* benutzten zu der Untersuchung über das thermische Verhalten des thätigen Muskels (s. vorj. Bericht p. 440) eine Thermosäule von Argentan und Eisen; die Metallstreifen waren an den beiden Löthstellen zu feinen Spitzen geformt, die wohlgefirnisst je in einen Muskelbauch eingeführt werden konnten; bis auf die Löthstellen war die Säule mit Seide und Siegellack isolirt in Holz eingeschlossen. Für eine bestimmte, fortan unveränderliche Schwingungsdauer des Magneten des Galvanometers und für bestimmte Aufstellung des Fernrohrs wurde mittelst feiner in Quecksilber tauchender Thermometer die Temperaturdifferenz bestimmt, welche einem mit dem Fernrohr abzulesenden Skalentheil der Schwingung des Magneten entsprach: diese (der Beschaffenheit des Galvanometers nach für jeden Skalentheil gültig) galt für alle späteren Beobachtungen, indem die Widerstandssumme im Thermokreise fortan unverändert blieb. Die direct abzulesende Temperaturdifferenz

betrug 0,00239 ° C; hiervon aber konnte noch der zehnte Theil sicher beobachtet werden. Von der übrigen im Original genau beschriebenen und durch Abbildung erläuterten Versuchseinrichtung kann hier nur das Wesentlichste notirt werden. Der Muskel hing in einer feuchten Kammer, konnte von seinem Nerven aus gereizt werden, und die Thermosäule war so gelagert, dass sie die Contractionen des Muskels in keiner Weise hinderte. Der Muskel konnte ausserhalb der feuchten Kammer belastet werden, und war genöthigt, bei seiner Contraction zugleich den kurzen Arm eines Hebels zu bewegen, dessen längerer Arm die Hubhöhe mittelst eines im Ausschlage stehen bleibenden Zeigers auf einer Kreistheilung verzeichnete. Es wurde besondere Sorge getragen, dass da, wo im Thermokreise verschiedene Metalle sich berührten, z. B. Quecksilber, Klemmschrauben und Draht, nicht durch Reibung oder auf andere Weise Thermoströme erzeugt wurden.

Da einzelne Zuckungen keine genügende thermische Veränderungen beobachten liessen, so wurde der Muskel 10 Secunden lang tetanisirt. Bei solchen Versuchen leistet der Muskel Arbeit im Sinne der Mechanik nur während der ersten Zeit, nämlich während des Hebens; er arbeitet aber auf Kosten von umgesetztem Material auch während des Tragens des gehobenen Gewichts: die Gesammtleistung des tetanisirten Muskels besteht also aus zwei Factoren, die die Verff. der Kürze wegen mit den Bezeichnungen *Béclard*'s dynamische und statische Arbeit nennen (s. d. Bericht 1860. p. 491). Für die sogenannte statische Arbeit giebt es bis jetzt keinen Ausdruck; um nun aber doch die Arbeitsleistung und die thermische Veränderung vergleichen zu können, liessen die Verff. die statische Arbeit in allen Versuchen constant sein, d. h. sie veränderten nur die Hubhöhe, durften aber doch auch dabei nur je zwei bezüglich der Hubhöhe einander nicht zu fern stehende Versuche vergleichen, sofern sie voraussetzten, dass die statische Arbeit nicht nur durch das getragene Gewicht und durch die Tragzeit, sondern auch durch die Traghöhe bestimmt sei.

Der M. gastrocnemius des Frosches liess bei Tetanisirung während 10 Minuten vom Nerven aus im Mittel eine Temperaturerhöhung von 0,0736 ° C. wahrnehmen; öfter kam eine Temperaturerhöhung bis zu 0,11950 ° C. vor.

Die Verff. beobachteten nun auch, wie im vorjähr. Bericht schon notirt wurde, jedoch nicht ganz constant, die merkwürdige sogenannte negative Wärmeschwankung, welche *Solger* und *Heidenhain* wahrnahmen (vorj. Bericht p. 439). Dieser auf Kälterwerden des Muskels zu beziehende Ausschlag des

Magneten erfolgte im Moment der Contraction; der positive Wärmeausschlag erfolgte stets, auch wenn keine negative Wärmeschwankung vorkam, erst 3 bis 4 Secunden nach dem Beginn der Contraction. Schwächliche Muskeln gaben einen bedeutend grössern Kälteausschlag, als kräftige. Der Kälteausschlag war sehr constant um so bedeutender, je geringer die Belastung war. Wie *Solger*, haben sich auch *Meyerstein* und *Thiry* besonders überzeugt, dass die sogenannte negative Wärmeschwankung durchaus nicht von Störungen ausserhalb des Muskels, sondern vom Muskel selbst herrührt.

Die, wie bemerkt, erst einige Secunden nach Beginn der Contraction sich geltend machende Erwärmung des Muskels hatte nach der Reizung von 10 Secunden ihr Maximum noch nicht erreicht, der Ausschlag dauerte noch mehre Secunden nach Erschlaffung des Muskels fort. Der Ausschlag für die Erwärmung wurde nicht vom Ruhestand des Magneten aus, sondern von dem Ausschlage der negativen Schwankung aus gerechnet.

In dem Augenblicke, da der nicht gereizte Muskel belastet, also gedehnt wurde, zeigte sich in den meisten Fällen gleichfalls eine schwächere negative Wärmeschwankung, nach welcher eine nicht bedeutende, aber nur sehr selten fehlende Wärmeentwicklung eintrat, woraus die Verff. schliessen, dass der Muskel der Ausdehnung einen schwachen activen Widerstand entgegensetzt, d. h. thätig wird, aber nur während der Ausdehnung; hat das Gewicht den Muskel ein Mal gestreckt, so trägt er blos durch seine Cohäsion.

Zwischen der Grösse des vom Muskel gehobenen Gewichts und der Grösse des positiven Wärmeausschlages liess sich keine constante Beziehung auffinden; nur zuweilen fand sich, dass der unbelastete Muskel bei gleichem Reiz weniger Wärme entwickelte, als der belastete.

Wenn die Belastung constant blieb, und nur die Hubhöhen verändert wurden, so nahm die Wärmeproduction direct proportional mit den Hubhöhen zu und ab. Diese Beziehung war so regelmässig, dass sich bei ein und demselben Muskel aus Hubhöhe und Wärme eines Versuches und der Hubhöhe eines folgenden die zugehörige Wärme oft sehr genau übereinstimmend mit dem Beobachtungsresultat berechnen liess. Die Hubhöhen durften dabei nicht zu different sein aus oben angegebenem Grunde. Die Hubhöhe konnte durch Variirung des Reizes verändert oder auch durch Ermüdung verkleinert werden.

Wenn die Gewichte, die der Muskel hob (und hielt), variirt wurden, so trat nur unvollkommen eine Proportionalität zwischen der Wärmeproduction und demjenigen Theile der Arbeitsleistung hervor, welcher sich aus Hubhöhe und Last berechnen liess: es blieb aber dann der andere Theil der Arbeit, statische Arbeit, ausser Rechnung; die Rechnung fiel befriedigender aus, wenn zu jenen berechenbaren Arbeitsgrössen allemal noch eine der Anzahl gehobener Gewichtseinheiten gleiche Anzahl von Arbeitseinheiten addirt wurde.

Für die auf Abkühlung zu beziehende negative Wärmeschwankung finden die Verff. die Annahme am zusagendsten, dass die Wärmecapacität des Muskels sich bei der Thätigkeit vergrössert.

Die Wärmeproduction erweist sich der geleisteten Arbeit proportional, wie dieselbe denn mit Wahrscheinlichkeit von den im Muskel stattfindenden Oxydationsprocessen abgeleitet werden kann, und dann um so grösser sein muss, je mehr ceteris paribus Material oxydirt wird.

Die Ergebnisse, welche *Heidenhain* in einer vorläufigen Anzeige mittheilte, sind zum Theil nicht ganz in Uebereinstimmung mit den Wahrnehmungen *Thiry*'s und *Meyerstein*'s. *Heidenhain* beobachtete nämlich beim Dehnen eines ruhenden Muskels nicht negative Wärmeschwankung, sondern nur eine Temperatursteigerung, und Sinken derselben, wenn der Muskel sich durch Elasticität wieder verkürzte nach Aufhören der Dehnung. Beide Veränderungen wuchsen mit der Grösse des dehnenden Gewichtes. *Heidenhain* sah auch nach einer einzelnen Zuckung des vorher belasteten Gastrocnemius des Frosches eine erhöhete Temperatur.

In Uebereinstimmung mit dem von *Thiry* und *Meyerstein* abgeleiteten Schluss, dass die Temperaturzunahme des thätigen Muskels der geleisteten Arbeit proportional sei, ist es, wenn *Heidenhain* fand, dass, wenn der Muskel mit wachsenden Gewichten belastet durch stets gleiche Reizung zu einzelnen Zuckungen veranlasst wurde, die Wärmeentwicklung bis zu einer Grenze mit den Gewichten zunahm; doch fügt *Heidenhain* hinzu, dass das Wärmemaximum im Allgemeinen nicht mit dem Arbeitsmaximum zusammenfiel, ersteres bei einer geringern Belastung erschien. Mit der Ermüdung wuchs diese Differenz in der nothwendigen Belastung für die beiden fraglichen Maxima. Wurde der Muskel mit constanter Belastung mit bestimmten Pausen zu Contractionen veranlasst, so sank auch die Wärmeentwicklung mit der Ermüdung schneller als die Arbeitsgrösse. Die Wärmeentwicklung eines nicht zu sehr

ermüdeten, an der Contraction verhinderten thätigen Muskels war grösser, als wenn ein (nicht zu grosses) Gewicht gehoben wurde ceteris paribus. Wenn der Muskel durch das Gewicht zuerst gedehnt war und es dann heben musste, so war die Wärmeentwicklung, wie die Arbeitsgrösse, grösser, als wenn das Gewicht vor der Reizung unterstützt war.

Wenn das gehobene Gewicht sofort im Hebungsmaximum unterstützt wurde, so dass es den Muskel nicht mehr dehnte, so sank stets die Temperatur des Muskels; liess man ihn darauf durch das Gewicht wieder auf seine ursprüngliche Länge dehnen, so zeigte sich der Muskel dann wärmer, als vor jener Zuckung; und wenn nun der Muskel in der Richtung und bis zu jenem Hebungsmaximum der Contraction comprimirt wurde, so wurde er kälter, und zwar in höherm Grade, als bei der activen Contraction.

Heidenhain schliesst aus diesen Beobachtungen, dass in einem Muskel, welcher im gespannten Zustande sich zusammenzieht, zwei Temperaturänderungen eingeleitet werden, die im Stadium der Verkürzung entgegengesetzten Sinnes, im Stadium der Verlängerung gleichen Sinnes sind. Die erste Temperaturänderung rührt von der Längenänderung her, so zwar, dass bei Längenabnahme die Temperatur sinkt, bei der Längenzunahme steigt. Die oben erwähnte negative Wärmeschwankung führt *Heidenhain* auf das eben genannte Sinken der Temperatur bei der Längenabnahme des Muskels zurück. Die zweite Temperaturänderung rührt von dem thätigen Zustande her und besteht in einer Temperatursteigerung.

Hier scheinen somit analoge Veränderungen stattzufinden im thermischen Verhalten des Muskels, wie sie im elektrischen Verhalten zu beobachten sind: allein von der Längenänderung des Muskels abhängig die negative und positive Schwankung des ruhenden Muskelstroms, und zwar die Abnahme auch hier bei der Längenabnahme (Compression), und ausserdem eine allein vom thätigen Zustande abhängige Elektricitätsentwicklung, als eine für sich und neben der Veränderung der ersten Art ablaufende Erscheinung, also Freiwerden von Elektricität, wie von Wärme im thätigen Zustande (vergl. d. vorj. Bericht p. 484 u. f.). (Ref.)

Bei der Untersuchung über die die Ermüdung des Muskels bedingenden Momente verglich *Leber* stets die beiden Gastrocnemii eines Frosches, entweder mit ihren Nerven herauspräparirt oder nach *Wundt*'s Methode durch die Blutgefässe noch mit dem lebenden Thier verbunden. Beide Muskeln befanden ich in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume; die Reizungen

geschahen je durch ein und denselben Schliessungsinductionsschlag; die Zuckungsgrössen wurden von den Muskeln verzeichnet.

Zuerst prüfte *Leber*, ob blosse Belastung eines ruhenden Muskels Ermüdung hervorbringt, ob also der belastete Muskel bei von Zeit zu Zeit (nach Entlastung) vorgenommenen Reizungen raschere Abnahme der Leistungsfähigkeit zeigte, als der unbelastet daneben aufgehängte. Die Prüfung wurde bei herauspräparirten Muskeln bis zum Absterben fortgesetzt. Belastung bis zu 87 Grms. hatte gar keinen Einfluss auf den Verlauf des Absterbens, und auch bei den mit dem Organismus noch in Verbindung stehenden Muskeln zeigte sich keine Abnahme der Leistungsfähigkeit durch Belastung. Waren die beiden Muskeln vorher zuerst stark ermüdet, so brachte auch die Belastung darauf keinen besondern Ermüdungszuwachs hervor. Somit fand sich bestätigt, was *Harless* schon angab, dass der blosse Einfluss der Belastung keine Ermüdung hervorbringt, wenn der Muskel nicht belastet gereizt wird.

Es wurde sodann die Ermüdung je zweier Muskeln verglichen, die in kurzen Pausen zugleich gereizt wurden, und von denen der eine belastet, der andere unbelastet war, ersterer also arbeitete, letztere keine mechanische Arbeit leistete. Der belastete Muskel wurde viel früher erschöpft, als der unbelastete, und wenn nach Erschöpfung des ersten dessen Gewicht dann allemal dem andern angehängt und mit den Reizungen fortgefahren wurde, so bedurfte es stets noch einer Zahl von Reizungen bis zur völligen Erschöpfung auch dieses Muskels, welche zwar kleiner, als die zur Erschöpfung des ersten nothwendige Reihe (die ja der zweite unbelastet mit erlitten hatte), aber doch noch sehr bedeutend war; in einigen Fällen war diese Zahl der Reizungen sogar grösser, als die der ersten Reihe, was aber wohl nur auf grösserer ursprünglicher Leistungsfähigkeit des zweiten Muskels beruhen konnte. Jedenfalls aber zeigte sich stets, dass eine sehr oft in mässigen Pausen wiederholte Reizung den unbelasteten Muskel nur sehr wenig ermüdet (wobei auch immer noch berücksichtigt werden kann, dass der äusserlich unbelastete Muskel doch immer die Hälfte seines eigenen Gewichtes zu heben hat).

In diesen Versuchen war die Belastung von verschiedener Grösse; diese Verschiedenheiten aber hatten, wenn es sich nicht um sehr kleine Gewichte handelte, keinen Unterschied zur Folge in dem Verhältniss der Leistungsfähigkeit des zweiten Muskels zu der Zeit, da der erste durch die Hebungen des betreffenden Gewichtes erschöpft war: es bringen also Unter-

schiede der Belastung innerhalb gewisser Grenzen jedenfalls nur geringere Unterschiede der Ermüdung hervor. War der erste Muskel mit einem relativ kleinen Gewicht belastet bis zur Erschöpfung gebracht, dann war auch die Zahl der Zuckungen, die nun der zweite, jetzt mit demselben Gewicht belastete Muskel bis zur Erschöpfung noch machen konnte, nur klein.

Wenn der eine der beiden in kurzen Pausen gereizten Muskeln an der Zusammenziehung verhindert wurde, ohne dass er mehr als nöthig gedehnt wurde, der andere Muskel frei und unbelastet war, und dann von Zeit zu Zeit beide Muskeln frei und unbelastet verglichen wurden, so zeigte sich, wie es schon *Harless* gefunden hatte, bedeutend raschere Ermüdung des an der Contraction verhinderten Muskels; der Einfluss der Befestigung war beinahe so bedeutend, wie der der Belastung bei der Contraction, so dass *Leber* schliesst, dass dann, wenn ein belasteter Muskel sich contrahirt, die dabei vorhandene Behinderung der Verkürzung, der Widerstand einen sehr grossen Theil der Ermüdung bedingen müsse, der Umstand, dass Arbeit geleistet wird, von geringerem Einfluss sein müsse. Wenn der Widerstand gegen die Verkürzung allein die Ermüdung bedingt, die Arbeit dabei unbetheiligt ist, so müsste der befestigte, an der Verkürzung verhinderte Muskel immer am raschesten ermüden, rascher als ein Muskel, der ein Gewicht auf irgend eine Hubhöhe noch hebt. Die beiden verglichenen Muskeln waren in den Pausen zwischen den Reizungen immer in gleichem Grade gedehnt, erst bei dem Bestreben zur Contraction trat die diese verhindernde Befestigung als Widerstand in Wirksamkeit. In den Versuchen, in denen der nicht befestigte Muskel mit kleinen oder mässigen Gewichten belastet war, verlief die Ermüdung ganz gleichmässig in beiden Muskeln. Bei höheren Belastungen kamen zwar Differenzen vor, aber nicht in constanter Richtung, so dass dieselben wohl nur als zufällige angesehen werden können. Bei sehr starker Belastung des freien Muskels, wobei die Bedingungen für die beiden verglichenen, von der Arbeitsleistung abgesehen, am gleichmässigsten waren, sofern die Zunahme der Dehnung, welche der befestigte Muskel während der Reizung zu erleiden hatte, hier im Vergleich zu dem nicht befestigten Muskel am geringsten war, schien die Ermüdung des arbeitenden Muskels etwas rascher zu verlaufen, doch will der Verf. schliessen, dass die Leistung mechanischer Arbeit jedenfalls keine erhebliche Beschleunigung der Ermüdung bewirken kann. Da nun aber doch auch der befestigte Muskel nicht rascher ermüdete, als der mit mässiger Belastung sich

verkürzende, so kann es auch die Steigerung des Widerstandes während des Stadiums der Zuckung nicht sein, welche den wesentlichen Einfluss auf den Gang der Ermüdung hat, weil dieses Moment so viel bedeutender für den fixirten Muskel ausfällt, und so kommt *Leber* zu dem Schluss, dass die Grösse der Ermüdung bei zu einzelnen Zuckungen gereizten Muskeln nur von der vor der Zusammenziehung und während des Stadiums der latenten Reizung bestehenden Dehnung abzuhängen scheine. Wäre dies richtig, so müssten zwei Muskeln, die vor der Zusammenziehung durch verschiedene Gewichte gedehnt sind, und dann beide an der Verkürzung verhindert werden, in verschiedenem Maasse ermüden: die darüber angestellten Versuche fielen nicht befriedigend aus; es müssten ferner Muskeln, welche verschiedene Gewichte heben, aber vor der Verkürzung nicht gedehnt, sondern unterstützt waren, in gleichem Maasse ermüden: auch die hierüber angestellten Versuche waren nicht geeignet, die Frage zu entscheiden. Wurde die Ermüdung bei Contractionen mit verschiedener Belastung und bei gleicher Reizung verglichen, so zeigte sich, dass die Ermüdung bis zu den grössten Belastungen immer zunimmt; das Maass der mechanischen Arbeit aber nahm dabei keineswegs fortwährend zu, sondern erreichte ein Maximum bei einer gewissen mittlern Belastung. Auf keine Weise ergab sich ein einfaches Verhältniss zwischen Arbeitsleistung und Ermüdung: dies war, wie der Verf. bemerkt, in der That zu erwarten.

Bei der hier erörterten Frage kann eine Bemerkung von *Thiry* und *Meyerstein* Platz finden, welche nämlich aus oben angeführten Beobachtungen schlossen, dass der Muskel, während er gedehnt wird, einen activen Widerstand leistet, der nach erfolgter Dehnung aufhört. Der Muskel müsse also ermüden, wenn er abwechselnd belastet und entlastet wird, nicht aber, wenn ihm dauernd ein Gewicht angehängt ist.

Wurden der nur belastete und der fixirte Muskel tetanisirt, so ermüdete der fixirte Muskel immer rascher, als der belastete. Hier wird in beiden Fällen keine Arbeit im Sinne der Mechanik geleistet; die Differenz besteht nur in der Verschiedenheit der Dehnung während des gereizten, thätigen Zustandes, der beim (künstlichen) Tetanus allerdings aus einzelnen Zuckungen besteht, während es fraglich ist, ob die willkürliche dauernde Contraction eines Muskels auch so aufzufassen ist.

Leber glaubt die Resultate dahin zusammenfassen zu können, dass die Widerstände während oder im Beginn der Zusammen-

ziehung den Haupteinfluss auf die Ermüdung ausüben, und dass der Einfluss der Arbeitsleistung noch zweifelhaft, jedenfalls aber untergeordneter Art sei; dass aber die Belastung nur dann als Ermüdungsursache wirke, wenn der Muskel während ihrer Einwirkung in den thätigen Zustand übergeht.

Wenn *Ranke* die Muskeln eines Frosches durch fortgesetztes unterbrochenes Tetanisiren so erschöpft hatte, dass die tetanisirenden Ströme keine Wirkung mehr hatten, und dann aus dem angeschnittenen Bulbus aortae Blut gelassen wurde, so brachten nun jene Ströme wieder Zuckungen, wenn auch schwache, hervor. Deutlicher trat dies hervor, wenn mittelst einer 0,5 % Kochsalzlösung das Gefässsystem noch ausgewaschen wurde; auch konnte, wenn dann abermals die Reizung wirkungslos geworden war, ein abermaliges Auswaschen wiederum die Erregbarkeit restituiren. Bei Entfernung des Blutes aus dem ermüdeten Muskel erlangt also derselbe seine Reactionsfähigkeit wieder.

Ranke wollte zunächst beweisen, dass nicht etwa ein blutleerer Muskel länger erregbar und zuckungsfähig bleibe, als ein mit Blut erfüllter, und verglich zu dem Zweck zwei Unterschenkel, den einen mit unterbundenen Gefässen, den andern blutleer, so zwar, dass mit kleinen Intermissionen anhaltend beide gleichmässig tetanisirt wurden: der bluterfüllte Schenkel reagirte längere Zeit, als der blutleere. Dieser Versuch beweist nicht, dass der bluterfüllte Schenkel als solcher längere Zeit erregbar blieb, als der blutleere, sondern, dass der bluterfüllte Schenkel bei anhaltender Thätigkeit, also der bluterfüllte und thätige (auf Ermüdung bearbeitete) Muskel länger erregbar bleibt, als der blutleere und thätige. Die Erregbarkeit des nur von Zeit zu Zeit geprüften, also nicht ermüdeten, blutleeren Muskels erhält sich allerdings auch nicht so lange, als die des ebenso behandelten bluterfüllten, aber die Erregbarkeit des letztern sinkt doch nach den bekannten Versuchen, die *Harless* darüber anstellen liess, in den beiweitem meisten Fällen zuerst rascher, als die des blutleeren (was übrigens für *Ranke*'s Versuche nicht weiter in Betracht kommt). (S. über diese Versuche von *Ettinger* den Bericht 1859. p. 472.)

Was nun die Erklärung obiger Erscheinung betrifft, dass Entziehung des Blutes oder Auswaschen des ermüdeten Muskels ihn wieder leistungsfähig macht, so kam *Ranke* auf dieselbe Annahme, welche schon *Heynsius* und namentlich auch *Harless* ausgesprochen hatten, dass es sich nämlich um Entfernung der Zersetzungsproducte, namentlich der Milchsäure, die bei der Thätigkeit entstehen, handeln möchte, indem diese

die Ermüdung des Muskels verursachen möchten. Dass die freie Säure die Ermüdung des Muskels in bestimmter Weise bedingen möchte, hat *Heynsius* zuerst aus gewissen Gründen abgeleitet (Bericht 1859. p. 402), und *Harless* gelangte von anderer Seite her zu derselben Annahme, so wie zu dem Schluss, dass das bei erhaltener Circulation, wie im Leben, zugeführte Alkali des Blutes durch Neutralisation der Säure resp. Auswaschen derselben den Ermüdungszustand wieder aufhebe. (Vergl. d. Bericht 1859. p. 471. 474. Bericht 1860. p. 497.) *Ranke* hat die Richtigkeit dieser Annahmen durch directe Versuche bestätigt, in denen er Ermüdung des Muskels durch Injection von Milchsäure bewirkte und durch Neutralisation der Säure wieder aufhob.

Zuerst injicirte *R.* Fleischbrühe von Froschmuskeln, also alle Zersetzungsproducte derselben, nachdem vorher der Muskel auf die minimale nothwendige Reizstärke geprüft worden war. Es trat aber keine Herabsetzung, sondern Erhöhung der Erregbarkeit ein; nur das Herz hörte zu schlagen auf und begann wieder, als die Fleischbrühe mit 0,5 % Kochsalzlösung ausgewaschen war. Jene Steigerung der Erregbarkeit der anderen Muskeln nach der Injection erwies sich übrigens als eine scheinbare, sofern es sich um eine Nebenwirkung auf die Nerven handelte. Gegenüber diesen Erfahrungen sah *Ranke* Muskeln, direct in jene Fleischbrühe gelegt, sehr rasch absterben.

Es wurde nun die Aufmerksamkeit auf die Säure der Fleischbrühe gerichtet und demgemäss auch auf die alkalische Lymphe, welche jene Säure neutralisiren konnte. In der That hatte die Injection der Fleischbrühe auch den erwarteten Erfolg, rasche Ermüdung, als die Lymphe aus den Lymphräumen ausgewaschen worden war. Auch bevor der Muskel unter der Wirkung der Fleischbrühe leistungsunfähig geworden war, zeigte sich die Ermüdung an der Schwäche der Contractionen.

War nicht zu viel Fleischbrühe injicirt, so konnte sich der zuerst ermüdete Muskel wieder erholen, und diese Erholung trat noch stärker hervor, wenn die Fleischbrühe aus den Gefässen durch 0,5 % Kochsalzlösung ausgewaschen wurde.

Die Wiederholung der Versuche mit Milchsäure allein ergab nun, dass diese allein alle Erscheinungen hervorbringt, welche bei Injection der Fleischbrühe auftreten. Vorsichtige Neutralisation der den Muskel ermüdenden Säure im Innern des Muskels mit kohlensaurem Natron vermochte dessen Leistungsfähigkeit wieder einigermaassen herzustellen, während das

kohlensaure Natron, für sich allein injicirt, die Leistungsfähigkeit des Muskels herabsetzte.

Einige am Kaninchen angestellte Versuche ergaben weniger deutliche Resultate.

Dass wir diejenige Leistung eines Muskels, welche derselbe vollführt, wenn er ein gehobenes Gewicht nur trägt während einer gewissen Zeit, noch nicht auf einen die mechanische Arbeit messenden Ausdruck zu bringen vermögen, ist bekannt: wohl gewiss ist es aber, dass Niemand einen solchen Ausdruck in der Weise versuchen würde, wie nach *Valentin*'s Meinung es im Anschluss an die bisherigen Ausdrücke der Mechanik geschehen müsste. *Valentin* meint nämlich, um das Unzulängliche des Ausdrucks für mechanische Arbeit bei Muskelleistungen zu zeigen, man würde diesem entsprechend das Product aus Gewicht und Höhe, in welcher der Muskel es hält (d. h. Verkürzungsgrösse des Muskels) mit der Zeitdauer, während welcher es gehalten wird, dividiren: man würde dies ganz gewiss nicht thun, weil dies auf einem völligen Missverstehen des Zeitfactors bei Auswerthung von Arbeitsleistungen beruhen würde. — *Valentin* will nun verbessern und das Product aus den drei Factoren, Gewicht, Traghöhe und Tragezeit (Kilogrammetersecunden) als Maass für die in Rede stehende Leistung eines Muskels einführen. Zur Begründung dieser Lehre ist Nichts beigebracht, und der Verf. urtheilt selbst über sie ab, indem er bemerkt, jenes Product drücke die Arbeitsleistung nicht wahrheitsgemäss aus, man wisse aber auch nicht, wie der richtige Ausdruck zu finden sei. — Die Sache ist in der That weniger einfach, als sie *Valentin* sich denkt.

Centralorgane des Nervensystems.

E. Blasius, Ueber den Tonus. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 83.

Setschenow, Sur les modérateurs des mouvements reflexes dans le cerveau de la grenouille. — Comptes rendus. 1863. I. p. 50. p. 185. Siehe d. vorj. Bericht.

Al. Martin, Mehrstündige Festhaltung der Chloroform-Anästhesie durch die hypodermatische Anwendung der Narkotica. — Aerztliches Intelligenzblatt (München). 1863. Nr. 41.

E. Baudelot, Recherches expérimentales sur les fonctions de l'encéphale des poissons. — Comptes rendus. 1863. II. p. 949.

R. Wagner, Studien zur Physiologie und Pathologie des Gehirns als Seelenorgan. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 14. (Vergl. d. Bericht 1861 und 1862.)

E. Faivre, Recherches expérimentales sur la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité dans les différentes parties du système nerveux d'un insecte, le Dytiscus marginalis. — Comptes rendus. 1863. I. p. 472.

E. Faivre, Expériences sur le rôle du cerveau dans l'ingestion des aliments chez les insectes et sur les fonctions du ganglion frontal. — Gazette médicale. 1863. Nr. 46. p. 753.

Die Lehre vom Tonus besprach *Blasius* in einer grössern Abhandlung, in welcher es dem Verf. hauptsächlich darum zu thun ist, den Begriff Tonus in diejenige Unklarheit zurückzuführen, in welcher er der frühern Pathologie und Therapie so bequem war. Was die Betheiligung der Innervation beim Tonus der Muskeln, d. h. das, was man jetzt allein mit dem Ausdruck Tonus noch bezeichnet, betrifft, so sucht *Bl.* die Existenz dieses Tonus aus allgemein medicinischen und chirurgischen Erfahrungen nachzuweisen, indem er den physiologischen Versuchen, wie sie in den letzten Jahren vielfach zur Entscheidung dieser Frage angestellt wurden, im Ganzen wenig Werth beimisst: achtungswerth und interessant sei, meint *Bl.*, zwar diese Art von Thätigkeit, nämlich das Experimentiren, aber nicht geeignet, sichere Entscheidung zu geben gegenüber anderen Thatsachen (d. h. Erscheinungen, bei denen die Bedingungen noch unbekannter und verwickelter als beim vernünftig angestellten Versuch sind).

Nussbaum hat bei einer Anzahl grösserer chirurgischer Operationen (ohne Ausnahme) die Beobachtung gemacht, dass, wenn während der Chloroform-Narkose essigsaures Morphium unter die Haut injicirt wird, der völlig ruhige, befriedigende anästhetische Zustand um viele Stunden, 6—12, verlängert wird, worauf das Erwachen wie aus einer vorübergehenden Chloroform-Narkose erfolgte. Das Morphium scheint den eigenthümlichen Zustand der Anästhesie so lange festzuhalten, als die narkotische Wirkung des Morphiums selbst andauert. *A. Martin*, der die Sache mittheilte, bemerkt, dass *Pitha* schon früher dieselbe Wirkung von einer Belladonna-Injection in den Mastdarm während der Chloroforminhalation (die dort für sich allein nicht zum Ziele führte) gesehen hat.

Baudelot sah Stichlinge nach Abtragung des Vorderhirns beider Seiten längere Zeit ohne wahrnehmbare Störungen, namentlich ohne Störung der Bewegungen am Leben. Abtragung der obern Fläche des Mittelhirns (Sehhügel) hatte gleichfalls keine Störung der Bewegung zur Folge. Tiefer greifende Zerstörung des Mittelhirns, aber ohne Verletzung seiner Basis, hob das Gesicht auf; meistens blieben die Thiere regungslos, und aufgeschreckt schwammen sie gegen Hindernisse. Nach einseitiger Verletzung der Basis des Mittelhirns rotirte der Fisch um seine Längsaxe in der Richtung nach der unverletzten Seite; zuweilen erfolgten diese Drehungen

sehr rasch. Der Körper war dabei meist auch im Halbkreis nach derselben Seite hin gebogen. Auch kamen daneben oder abwechselnd Manègebewegungen vor. Diese Drehbewegungen hielten bis über 12 Tage an mit Pausen, in denen der Fisch auf der Seite lag. Ganz ähnliche Beobachtungen über Drehbewegungen bei Froschlarven und bei Fischen theilten jüngst *Vulpian* und *Philippeaux* mit (vorj. Bericht p. 463).

Nach einseitiger Verletzung des verlängerten Marks sah *Baudelot* ganz ähnliche Drehbewegungen erfolgen, nur mit dem Unterschiede, dass sie in der entgegengesetzten Richtung stattfanden, von der gesunden zur verletzten Seite.

Diese hier constant wahrgenommene Umkehr der Richtung der Drehbewegungen je nach dem Niveau der Verletzung wird bekanntlich auch bei Säugethieren beobachtet und hat ihren Grund in Kreuzungen der Fasern zwischen zwei solchen Niveaus.

Nach Verletzung der tieferen Theile des Kleinhirns sah *B.* schwankendes, nach rechts und links oscillirendes Schwimmen und Unordnung der Bewegungen eintreten; während die Abtragung allein des vorspringenden Theiles des Kleinhirns keinerlei wahrnehmbare Störungen bedingte.

Analoge Verhältnisse, wie sie in Bezug auf die Anordnung sensibler und motorischer Fasern im Rückenmark stattfinden, erkennt *Faivre* am Ganglienstrang bei Dytiscus marginalis. Auf leichte Reizung der obern Fläche des Ganglion des Prothorax oder Mesothorax erfolgten Bewegungen der betreffenden Glieder, keine Zeichen von Schmerz, Zerstörung der obern Partie des Ganglions bedingte dauernde Lähmung der Bewegung mit Erhaltung der Empfindung. Die untere Fläche des Ganglions verhielt sich umgekehrt, auf Reizung erfolgten allgemeine Bewegungen, auf Zerstörung Gefühllosigkeit bei erhaltener Beweglichkeit. Bei zu tief gehender Verletzung von der einen oder andern Fläche her trat leicht Lähmung der Bewegung und Empfindung für den betreffenden Leibesabschnitt ein. Bei solcher doppelten Lähmung eines Ganglions konnte gleichwohl dasselbe noch den functionellen Zusammenhang zwischen den Kopfganglien und den hinteren Leibesabschnitten unterhalten.

Bei Reizung des obern Schlundganglions findet *Faivre* fast gar kein Zeichen von Empfindung, welche sehr lebhaft eintraten auf Reizung der Verbindungsstränge zwischen beiden Schlundganglien, und ganz besonders auf Reizung des untern Schlundganglions.

Faivre ermittelte durch Durchschneidungs- und Reizungsversuche, dass bei Dytiscus der motorische Centralapparat für die Schluckbewegungen und Bewegungen des Oesophagus im Ganglion frontale gelegen ist, dass aber dieser Apparat nur von dem Gehirn (Schlundganglien) aus auf dem Wege der beiden Verbindungsstränge zum G. frontale ausgelöst werden kann, und die genannten Bewegungen nach Durchschneidung dieser Verbindungsstränge nicht mehr zur Ausführung kommen; auf künstliche Reizung des Ganglion frontale erfolgten dann diese Bewegungen.

Bewegungen.

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

P. Q. Brondgeest, Neue Methode um die Zahl und die Dauer der Herzschläge zu registriren. Archiv für die holländischen Beiträge. III. p. 430.

G. Colin, Mémoire sur les mouvements pulsatiles et rhythmiques du sinus de la veine cave supérieure chez les mammifères. — Annales des sciences naturelles. 1862. p. 259. (Ausführliche Mittheilung der im vorj. Bericht p. 467 erwähnten Untersuchungen.)

E. J. Marey, Physiologie médicale de la circulation du sang. Paris 1863.

Chauveau et *Marey,* De la force déployée par la contraction des différentes cavités du coeur. — Gazette médicale. 1863. Nr. 10. p. 169.

J. Bernstein, Herzstillstand durch Sympathicusreizung. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 52.

J. Bernstein, Vagus und Sympathicus. Centralblatt für die medic. Wissenschaften 1864. Nr. 16.

F. Goltz, Ueber den Einfluss des Centralnervensystems auf die Blutbewegung. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 425.

F. Goltz, Ueber den Tonus der Gefässe und seine Bedeutung für die Blutbewegung. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. XXIX.

F. Goltz, Neue Thatsachen über den Einfluss der Nerven auf die Herzbewegung. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 32.

C. Ludwig und *L. Thiry,* Ueber den Einfluss des Halsmarks auf den Blutstrom. — Sitzungsberichte der k. Akademie d. W. in Wien. 1864. Nr. 5. p. 32.

L. Thiry, Ueber den Einfluss des Gasgehalts im Blute auf die Herzthätigkeit. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 21. p. 17.

L. Landois, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Einfluss des N. vagus auf die Herzbewegung. — Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 89.

Traube, Bemerkungen zu den „experimentellen Beiträgen" des Herrn Dr. *Landois.* Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 99.

Traube, Zur Physiologie des regulatorischen Herznervensystems. Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 9.

Traube, Zur Physiologie der vitalen Nervencentra. Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 97.

Traube, Ueber Herzgifte. — Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 30.

J. Rosenthal, Ueber die physiologischen Wirkungen des Nicotins. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 47.

L. Landois, Ueber den Einfluss der Galle auf die Herzthätigkeit. Deutsche Klinik. 1863. Nr. 46.
A. Röhrig, Ueber den Einfluss der Galle auf die Herzthätigkeit. — Archiv der Heilkunde. 1863. p. 385.
O. Naumann, Beiträge zur Lehre vom Puls, insbesondere vom doppelschlägigen. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 193.
E. Mach, Ueber eine neue Einrichtung des Pulswellenzeichners. Wochenblatt der Zeitschr. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1863. Nr. 15.
K. Vierordt, Die Anforderungen an den Sphygmographen. — Archiv der Heilkunde. IV. p. 513.
J. Hamernik, Die Grundzüge der Physiologie und Pathologie des Herzbeutels. Prag 1864.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Patry, Ueber den Mechanismus des Erbrechens. — Allgem. medic. Centralzeitung. 1863. Nr. 62.
L. Schmidt, Ueber die Function des Plexus mesentericus posterior. Dissertation. Giessen 1862.
Gianuzzi et *Nawrocki,* Influence des nerfs sur les sphincters de la vessie et de l'anus. Comptes rendus. 1863. I. p. 1101.
J. Gianuzzi, Note sur les nerfs moteurs de la vessie. Comptes rendus. 1863. I. p. 53.
J. Budge, Mémoire sur l'action du bulbe rachidien de la moelle épinière et du nerf grand sympathique sur les mouvements de la vessie. — Comptes rendus. 1863. II. p. 565. (Da für den nächstjährigen Bericht Abhandlungen *Budge*'s über die Bewegung der Blase im 21. Bande der Zeitschrift für rationelle Medicin vorliegen, so wird auf jenen verwiesen.)
J. Henle, Ueber den Mechanismus der Erection. — Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 18. p. 1.
W. Busch, Ueber die Innervation einiger am Beckenausgange gelegener Organe. Archiv für klinische Chirurgie. IV. p. 44.
T. Koerner, De nervis uteri. Dissertation. Breslau 1863.
J. Henle, Ueber das cavernöse Gewebe. Nachrichten von der G. A. Universität u. s. w. zu Göttingen. 1863. Nr. 9.

Respirationsbewegungen.

J. Rosenthal, Ueber die physiologische Wirkung des Nicotin. — Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1863. Nr. 47.
P. J. W. Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. — Leipzig und Heidelberg 1863.

Stimme. Sprache.

F. C. Donders, Zur Klangfarbe der Vocale. — Archiv für die holländischen Beiträge. III. p. 446.

Locomotion.

P. J. W. Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. — Leipzig und Heidelberg 1863.
W. Busch, Ueber die Function des Serratus major. Archiv für klinische Chirurgie. IV. p. 39.

Herzbewegung. Bewegung des Blutes.

Es ist bekannt, dass *R. Wagner* es versuchte, die Bewegungen der in das Herz gesteckten feinen Nadel graphisch darzustellen, und zu dem Zweck eine Vorrichtung construirte, welche unter dem Namen Kardiographion vorläufig bekannt wurde. Denselben Gedanken hat jetzt auch *Brondgeest* auszuführen versucht: derselbe knüpft an die Herznadel einen Faden und lässt durch diesen einen auf einer rotirenden Trommel zeichnenden Hebel in Bewegung versetzen. Die rotirende Trommel bekam eine Einrichtung, vermöge deren für längere Zeit auf ihr fortlaufend gezeichnet werden konnte, indem die Trommel bei jeder Umdrehung sich senkte, so dass die gezeichnete Curve eine Spirale um die Trommel bildete. Wegen der Unregelmässigkeit des Ganges der Trommel wurde eine Uhr mit ihr verbunden, welche ihrerseits gleiche Zeittheile auf der Trommel registriren musste. Das Original giebt die mit Abbildungen erläuterte genaue Beschreibung dieser Vorrichtungen.

Das Verfahren von *Chauveau* und *Marey* zur graphischen Darstellung der Druckveränderungen im rechten Vorhof und rechten Ventrikel in Beziehung zum Herzstoss, worüber im Bericht 1861, p. 407 referirt wurde, findet sich in *Marey*'s Buche Chap. III. ausführlich auseinander gesetzt und durch Abbildungen erläutert.

Es gelang *Marey* auch, eine mit Luft gefüllte, am untern Ende mit Membran verschlossene Sonde von der Carotis aus (beim Pferde) in den linken Ventrikel einzuführen, um, wie in den vorher genannten Versuchen, das äussere gleichfalls mit Membran verschlossene Ende der Sonde mit einem Fühlhebel in Verbindung zu setzen, welcher die Spannungsänderungen auf einem rotirenden Cylinder verzeichnete. Die Sonde ist am untern Ende eigenthümlich gestaltet (s. d. Orig.) und verhinderte nach des Verfs. Angabe bei gehöriger Lage, in welche sie während einer Systole gebracht wurde, nicht den wirksamen Verschluss der Semilunarklappen und die regelmässige Herzbewegung. Auf p. 88 des Originals giebt der Verf. die gleichzeitig über einander verzeichneten D uckcurven vom rechten Vorhof, rechten Ventrikel und linken Ventrikel. Die synchronen Curven der beiden Ventrikel unterscheiden sich wesentlich nur durch die Höhe der Ordinaten; doch war es bei diesen Curven noch nicht auf genaue Vergleichung ihrer Elevationen abgesehen.

Bei der nähern Untersuchung der Spannungen in den drei zugänglichen Herzabtheilungen handelt es sich zunächst darum, ob und wann die Spannung unter den Atmosphärendruck sinkt. *Marey* verband mit der cardiographischen Vorrichtung eine in die Herzabtheilungen einzuführende Sonde, deren unteres erweitertes Ende metallische, aber mit vielen kleinen Löchern durchbohrte Wand hatte, über welches eine dünne Membran so gebunden war, dass sie genau anlag. *Marey* rechnete darauf, dass wenn die (oben mit Membran verschlossene) Sonde mit Luft unter Atmosphärendruck gefüllt war, eine in der Umgebung des untern Endes herrschende höhere Spannung sich nicht etwa durch Einbeugung der Membran in die Löcher auf die Luft der Sonde fortpflanzen konnte, wohl aber der Eintritt einer geringern Spannung in der Herzhöhle die Membran von der durchlöcherten Metallwand abheben und Bewegungen des Fühlhebels veranlassen musste. Der Fühlhebel zeichnete also dann, wenn positive und negative Druckwerthe wechselten, unterbrochene, wie abgeschnittene Curven, und eine grade Linie, wenn gar keine negative Druckwerthe vorkamen.

So ergab sich, dass im rechten Vorhof meistens nur negative Druckwerthe herrschen; während der Systole nähert sich die Spannung dem Atmosphärendruck oder übertrifft ihn zuweilen; in seltenen Fällen wurden auch nur positive Druckwerthe im Vorhof beobachtet. War die Sonde bis in den untern Theil des rechten Ventrikels eingeführt, so kamen keine negativen Druckwerthe zur Beobachtung; aber bei höherer Lage des Sondenendes sank auch hier ein Mal während der Periode und zwar nach dem Ende der Systole der Druck unter den Atmosphärendruck. Merklich sank im linken Ventrikel bei Nachlass der Systole der Druck unter Null, und *Marey* meint, der linke Ventrikel sauge stärker, als der rechte, wozu bemerkt werden muss, dass *Marey* die negativen Druckwerthe nur auf die Aspiration des Thorax reducirt. Von dieser könnte man wohl eher eine stärkere Wirkung auf den dünnwandigen rechten Ventrikel erwarten, während anderseits der dicken und ziemlich starren Wand des linken Ventrikels vielleicht eine gewisse Federung zugeschrieben werden könnte.

Zur Auswerthung der Spannungsminima, zu denen es in den drei Herzabtheilungen kommt, verfuhr *Marey* folgendermaassen. Mit dem Binnenraume der zuletzt genannten Hohlsonde wurde ein Quecksilbermanometer in Verbindung gesetzt, und nun (wenn es sich um negative Druckwerthe handelte) die Luft in der Sonde so weit verdünnt, bis der Fühlhebel gar nicht mehr in Bewegung gerieth, oder bei der Gegenprobe

so weit wieder verdichtet, bis der Fühlhebel eben anfing Bewegungen zu machen. Das Aufhören der Bewegungen des Fühlhebels war das Zeichen, dass die Spannung in der betreffenden Herzabtheilung nicht mehr geringer war, als die Spannung der Luft in der Sonde, die am Manometer beobachtet wurde; handelte es sich nur um positive Druckwerthe, so dass also der Fühlhebel über der mit Luft unter Atmosphärendruck gefüllten Sonde sich gar nicht bewegte, so wurde die Luft so weit verdichtet, bis der Fühlhebel eben anfing in Bewegung zu gerathen.

Marey fand die Minima für den rechten Vorhof zwischen — 2 Mm. und — 33 Mm. Quecksilber, je nach der Intensität der Aspiration des Thorax; die gewöhnlichen Minima waren — 7 Mm. und — 15 Mm., Zahlen, welche gut übereinstimmen mit den für den Thoraxraum ermittelten Werthen. Im rechten Ventrikel kamen Minima zwischen — 16 Mm. (selten) und + 20 Mm. vor; im linken Ventrikel waren die Schwankungen ähnlich, die Minima etwas geringer und fast immer unter Null.

Zur Bestimmung der Spannungsmaxima in den drei Herzabtheilungen verfuhr *Marey* so, dass er zuerst mit Hülfe der gewöhnlichen, für positive Druckwerthe bestimmten Herzsonden die Curven durch den Herzinhalt verzeichnen liess und dann dieselben Sonden, bei Bluttemperatur ihres Inhalts, in ein mit Manometer versehenes Gefäss einfügte, worin die Luft soweit comprimirt wurde, bis dadurch der auf den Sonden spielende Fühlhebel bis auf die Höhe der in Betracht gezogenen Ordinaten der Herzcurven gehoben war. Wenn die Bedingung der gleichen Temperatur erfüllt war, was der Verf. selbst als schwierig bezeichnet, so konnten, bei übrigens sorgfältiger Beobachtung, die Spannungen offenbar fehlerfrei auf diese Weise gemessen werden, abgesehen natürlich erstens von den Fehlern, welche in den Herzcurven etwa vermöge der Trägheit der bei ihrer Verzeichnung schwingenden Hebel enthalten sein konnten, und zweitens von denjenigen Störungen der natürlichen Verhältnisse, welche etwa durch die Einführung der Sonden in das Herz bewirkt wurden.

Chauveau und *Marey*, welche zusammen diese Versuche anstellten, wollen noch Näheres über die Ausführung mittheilen. Dem höchsten Punkte der Curve des rechten Vorhofs entsprach in einem Versuch am Pferde eine Spannung von 2,5 Mm. Quecksilber, dem höchsten Punkte der Curve des rechten Ventrikels die Spannung von 25 Mm. und dem höchsten Punkte der Curve des linken Ventrikels die Span-

nung von 128 Mm. Ein andres Mal fand sich das Maximum der Spannung im rechten Ventrikel zu 30 Mm., das im linken zu 95 Mm.; in einem dritten Falle jenes 29 Mm., dieses 140 Mm. Es scheinen dem Verf. noch mehr Zahlen vorzuliegen, weil er sagt, meistens verhalte sich das Spannungsmaximum im rechten Ventrikel zu dem im linken, wie 1 zu 3, was unter den mitgetheilten Beispielen nur im zweiten der Fall ist. — Im linken Ventrikel fand sich die Spannung im Augenblick vor der Systole des Vorhofs (in Folge des bereits in den Ventrikel eingeströmten Blutes) zu 11 Mm.; im Augenblick der Vorhofssystole stieg die Spannung im Ventrikel auf 13 Mm.; im linken Vorhof würde also hiernach das Maximum der Spannung etwas mehr als 13 Mm. betragen.

Die Zahl für die Maximalspannung im linken Ventrikel, wie sie *Marey* fand (140 Mm.) fällt in den Bereich der höheren Spannungswerthe, welche in grösseren Arterien beobachtet sind. Messungen des Drucks in einer grössern Arterie zugleich mit jenen Beobachtungen am Herzen werden leider vermisst. Die Zahlen für die Maximalspannung im rechten Ventrikel stimmen sehr nahe mit der beim Hund für die Spannung in der Art. pulmonalis von *Beutner* gefundenen (29 Mm.) überein.

Bernstein hat die nervösen Bahnen angezeigt, durch deren Vermittelung die in dem „Klopfversuch“ von *Goltz* (vorj. Bericht p. 486) ausgeführte Reizung der Baucheingeweide reflectorisch auf den Vagus und durch diesen auf das Herz wirkt. *Bernstein* sah nämlich bei Reizung der centralen Stümpfe der Verbindungszweige des Sympathicus zum 5. und 6. Spinalnerven das Herz in Diastole still stehen, was nicht mehr geschah, wenn beide Vagi durchschnitten oder die Medulla oblongata zerstört oder das Rückenmark zwischen dem 3. und 4. Wirbel oder weiter oben durchschnitten war. Der *Goltz*'sche Klopfversuch gelang nicht mehr nach Durchschneidung jener sympathischen Zweige: ihre peripherische Ausbreitung ist es also, schliesst *Bernstein*, welche bei dem *Goltz*'schen Versuche gereizt wird. Die tiefste Stelle, wo solche Fasern von der Peripherie in den Grenzstrang eintreten, ist die, wo ein mit der Arteria mesenterica abgehender Ast in das Mesenterium eindringt, der mit dem Ganglion coeliacum in Verbindung steht und bei der Reizung Stillstand des Herzens veranlasst.

Anknüpfend an diese Versuche prüfte *Bernstein* die Folgen der Reizung des Sympathicus bei Kaninchen. Reizung des centralen Stumpfes des Splanchnicus hatte keinen Einfluss auf das Herz. Dagegen sah der Verf. auf Reizung des obern

Stumpfes des tief am Halse durchschnittenen Grenzstranges Verminderung der Pulsfrequenz, welche nach Durchschneidung der Vagi, so wie nach Zerstörung der medulla oblongata (bei künstlicher Respiration) nicht mehr eintrat. Abnahme der Pulsfrequenz sah *Bernstein* auch bei Reizung des auf der 7. Rippe durchschnittenen Grenzstranges zwischen 8. Rippe und 3. Lendenwirbel (bei schwach mit Pfeilgift vergifteten Thieren und künstlicher Athmung).

Bernstein findet nun weiter, dass das Vaguscentrum für das Herz, welches von jenen sympathischen in das Rückenmark eintretenden Fasern erregt werden kann, überhaupt auf solche (reflectorische) Erregung angewiesen ist: bei Kaninchen, denen das Mark etwas unterhalb des Calamus scriptorius durchschnitten war, bei Unterhaltung künstlicher Athmung, bewirkte die doppelte Vagustrennung keine Erhöhung der Pulsfrequenz mehr; ebenso war es, wenn das Mark im 7. Halswirbel durchschnitten und die beiden Halssympathici bis zum untern Cervicalganglion entfernt waren, während bei erhaltenen Sympathicis die Vagustrennung schon eine geringe Erhöhung der Pulsfrequenz zur Folge hatte. Wenn bei künstlicher Athmung Bauch- und Brusthöhle geöffnet und der Sympathicus beiderseits von der 7. Rippe an abwärts ausgerissen wurde, so hatte die Vagustrennung gleichfalls keinen oder einen kaum merklichen Einfluss auf die Herzbewegung, während derselbe in hohem Maasse sich geltend machte bei einem bis auf die Unversehrtheit der Sympathici ebenso behandelten Kaninchen.

Goltz wurde darauf aufmerksam, dass, wenn nach Ausführung und Ablauf der nächsten Folgen eines solchen Klopfversuchs, wie er im vorj. Bericht p. 486 erwähnt wurde, das Herz des Frosches wieder zu schlagen begann, die Erscheinungen am Herzen und den grossen Gefässen von der Norm sehr abwichen. Das Herz nahm wenig Blut auf in der Erschlaffung, blieb platt, zusammengefallen, blass, der Ventrikel trieb nur sehr wenig Blut in die Aorten, welche dabei nicht gedehnt wurden; die Hohlvenen blieben fast blutleer. Auch stockte die Blutbewegung in der Schwimmhaut, und angeschnittene Arterien der Gliedmaassen bluteten fast nicht. Der Verf. vergleicht den Zustand demjenigen nach grossen Blutverlusten, während doch gar kein Blutverlust stattgefunden hatte. Nach und nach treten die normalen Verhältnisse wieder ein.

Goltz zeigt nun, dass jene abnormen Erscheinungen nicht im Herzen begründet sind und führt sie damit auf einen ver-

änderten Zustand eines Abschnittes der Gefässe zurück. Bei durchschnittenen Vagis kommt die Reflexhemmung des Herzens bei dem Klopfversuch gar nicht zu Stande, dennoch treten nachher die hier in Rede stehenden Erscheinungen ein, die also von der vorausgehenden Hemmung der Herzbewegung ganz unabhängig sind, wie sie denn auch nicht nach anderweitiger Hemmung des Herzens eintreten. *Goltz* schwächte die Herzthätigkeit auf andere Weise, durch vorübergehende Ligatur der Vorhöfe, ohne dass nachher jener Zustand der Blutleere des Herzens eintrat. *Goltz* verglich die Folgen des Klopfversuchs bei zwei Fröschen, deren einem nur das Gehirn, deren anderm auch noch das Rückenmark zerstört war: nur bei dem erstern stellte sich allmälig die normale Herzbewegung wieder her, bei dem andern blieben die Erscheinungen der Blutleere bis zum Aufhören der Herzbewegung. Dieser Versuch dient zum Beweise, dass es sich nicht etwa um einen Krampf des Herzens handelt.

Dagegen nun fand *Goltz* nach dem Klopfversuch die Gefässe, besonders die Venen des Mesenteriums, des Darms und der andern Baucheingeweide erweitert und strotzend mit Blut gefüllt, was die Blutleere des Herzens erklärt. Die dem Klopfen ausgesetzten Gefässe waren erschlafft und in Folge davon so stark geschwellt. Dies fand unabhängig von Gehirn und Mark statt.

Der Verf. erläutert ausführlich, wie bei Erschlaffung der Wände eines grossen Abschnittes des Gefässsystems dieser mehr Blut fassen kann, als sonst, ohne dass die Spannung in entsprechendem Maasse steigt, so dass nun eine Vertheilung des Blutes zu Stande kommt, bei welcher dem Herzen immer weniger Blut zuströmt. Unter dem Einfluss des Rückenmarks oder des verlängerten Markes verengen sich allmälig die erschlafften Gefässe wieder, und nach und nach stellt sich der normale Kreislaufzustand wieder her. Dass unter der Wirkung der Contraction der vorher erschlafften Bauchgefässe das Blut wieder nach den vorher blutleeren Abschnitten des Gefässsystems hingetrieben werden kann, zeigt *Goltz* durch einen besondern Versuch.

Dass es sich nicht nur um Nachlass respective Wiederherstellung des Tonus der Arterien, sondern auch um den Tonus der Venen handelt, glaubt *Goltz* ganz besonders urgiren zu müssen, indem er, wohl irrthümlich, meint, die Contractilität der Venen sei bisher zu wenig berücksichtigt worden. Ueberhaupt ist der Einfluss des Zustandes der Blutgefässmuskeln auf den jeweiligen Kreislaufzustand wohl nicht unter-

schätzt worden, wie es *Goltz* zu meinen scheint, seitdem *Henle* dieses die Blutvertheilung regulirende Moment hervorgehoben hatte. Schwerlich hat man, wie *Goltz* meint, Blutdruck und Geschwindigkeit in der Aorta allein vom Herzen abhängig gemacht, denn man hat wohl gewusst, dass es von dem Zustande der Gefässwand abhängt, welche Spannungszunahme erreicht wird, wenn ein gewisses neues Quantum Flüssigkeit hineingebracht wird; man hat aber auch nicht übersehen, dass die Gefässmuskeln von grösserer Bedeutung für die Zweige, als für die Stämme sind. Gradezu unrichtig ist es, wenn *Goltz* behauptet, die Herzcontraction erzeuge, der Tonus der Gefässe ermögliche die Blutbewegung: man beschränkt den Ausdruck Tonus auf Muskelwirkung, ein Kreislauf des Blutes aber würde mechanisch möglich sein in einem Gefässsystem ohne Muskeln ausser dem Herzmuskel, sobald es elastische Wände hat.

Auch *Goltz* ist, wie Ref. (im vorj. Bericht p. 470 unten) der Meinung, dass *v. Bezold* bei einem Theile seiner Versuche über die Innervation des Herzens den indirecten Einfluss der vasomotorischen Nerven auf die Herzthätigkeit, im Sinne der vorstehenden Untersuchung, vernachlässigt habe, und hält deshalb alle diejenigen Versuche *von Bezold*'s, aus denen dieser auf ein excitirendes Herznervensystem im Gehirn schliessen wollte, für nicht beweisende in dieser Richtung.

Die Prüfung dieser Versuche, welche *Ludwig* und *Thiry* vornahmen, führten gleichfalls zu diesem Ergebniss. Dieselben überzeugten sich zunächst, dass, wenn bei Kaninchen durch vorübergehenden Verschluss der Aorta thoracica der Widerstand der arteriellen Blutströmung stark erhöhet, und zugleich die Vena cava inferior durch einen Druck gegen das Herz hin entleert wurde, dieselben Erscheinungen eintraten, welche *v. Bezold* beobachtete, als er nach Durchschneidung der Vagi und Sympathici am Halse das durchschnittene Halsmark reizte. Darauf stellten die Verff. bei Kaninchen zuerst den *Bezold*'schen Versuch an und beobachteten die Zahl und Art der Herzbewegungen und den Blutdruck, zerstörten dann galvanokaustisch sämmtliche rami cardiaci (deren anatomische Verhältnisse zuvor studirt worden waren) und reizten das Halsmark von Neuem: die Erscheinungen blieben dieselben, wie vor der Zerstörung der Herznerven. Endlich wurde die Vollständigkeit der letztern an der Leiche constatirt.

Ludwig und *Thiry* sind daher berechtigt, die von *v. Bezold* bei der Rückenmarksreizung beobachteten Erscheinungen für nicht von Herznerven abhängige zu erklären.

Dass dagegen es sich um einen indirecten Einfluss auf das Herz von Seiten der Gefässe handelte, zeigte sich, als die Verff. bei der Rückenmarksreizung in der That die kleinen Arterien der Unterleibseingeweide, der Bauch- und Schenkelhaut überall, wo sie sie blosslegen mochten, in dem Maasse, wie der Druck in der Carotis und die Füllung des Herzens zunahm, sich bis zum Verschwinden ihres Lumens contrahirten. sahen. Es fand sich also ein sehr bedeutendes Hinderniss in der arteriellen Blutbahn, welches dem Verschluss der Aorta thoracica gleich kam, und aus dieser Stauung erklären die Verff. die Erscheinungen am Herzen als secundäre in der Weise, dass das linke Herz stark angefüllt ist, dass das gestauete Blut einen Reiz auf das Herz ausübt, und dass die unter hohem Druck gefüllten Kranzarterien dem Herzen eine erhöhte Reizbarkeit ertheilen.

Chauveau beobachtete indessen, wie *Marey* mittheilt, als er beim Pferde den Arm in's Rectum einführte und die Aorta comprimirte, den Druck in der Carotis zunehmen und zugleich die Frequenz des Pulses sinken, von 50 auf 35 in der Minute. *Marey* beobachtete bei Compression beider Artt. femorales ebenfalls jedoch nur geringe Verlangsamung des Pulses.

Thiry theilte über die Beziehungen der Respiration zur Herzbewegung folgende, hauptsächlich bei Kaninchen, aber auch bei Katzen und Hunden mit geöffnetem Thorax gewonnene Beobachtungen mit. Wurde die künstliche Respiration unterbrochen, so trat noch nicht sofort mit der Anfüllung des linken Herzens mit venösem Blut, sondern erst, wenn das venöse Blut zur Peripherie gelangt sein konnte, plötzlich Verlangsamung des Herzschlages ein, bis zu völligem Stillstande in Diastole; ist dies, im Laufe von etwa 10 Secunden, eingetreten, so treten die gewöhnlichen Erscheinungen der Erstickungsnoth ein und damit zugleich eine starke Anfüllung des Herzens, wahrscheinlich in Folge theils der geringeren Energie der einzelnen Contractionen, theils der Compression der Blutgefässe durch die Muskelkrämpfe. Bei Wiederbeginn der Athmung verstreicht eine kleine Zeit, bis das Herz wieder zu schlagen beginnt, und erst nach Verdrängung des venösen Blutes aus den Capillaren tritt die frühere Frequenz wieder ein, oft ganz plötzlich.

Während der Suspension der Athmung wird der Vagus durch das venöse Blut gereizt: lässt man diese Reizung andauern, so ermüdet der Vagus, d. h. das Herz fängt nach längerer Zeit wieder an zu schlagen, allmälig, mit geringer Energie, abnehmend und den Tod des Thieres noch überdauernd.

Sind die Vagi durchschnitten, so fehlen während der Suspension der Athmung die auf die Hemmung der Herzthätigkeit sich beziehenden Erscheinungen; das Herz schlägt fort, und erst spät nimmt die Frequenz ab, ganz allmälig, nie bis zu völligem Stillstande, und diese Bewegungen überdauern den Tod. Wegen der auch unter diesen Umständen vorhandenen starken Füllung und geringen Energie können die Pulsationen übersehen werden.

Als die Suspension der Athmung bei erhaltenen Vagis vorgenommen wurde, das Herz zum Stillstand gebracht war, dann plötzlich die Vagi durchschnitten wurden, begann sofort das Herz wieder rasch zu schlagen.

Um nun zu entscheiden, ob das venöse Blut den Vagus reizt durch seinen Kohlensäuregehalt oder durch seine Sauerstoffarmuth, leitete *T.* Wasserstoffathmung ein, sofern bei derselben keine Kohlensäureanhäufung stattfinden kann (vergl. übrigens oben die Untersuchungen von *Holmgren* und *Preyer*). Die Erscheinungen waren die gleichen, wie bei Suspension der Luftathmung. Bei Vögeln konnte mit Hülfe des Wasserstoffstroms die Frequenz des Herzschlages bedeutend vermindert werden, wenn die Vagi erhalten waren (nicht bei durchschnittenen Vagis) was durch blossen Verschluss der Luftröhre nicht gelang. Noch unabhängiger vom Gasgehalt des Blutes ist das Froschherz, welches *T.* nur durch Füllung der Lungen mit reiner Kohlensäure, und nicht constant, zum Stillstand bringen konnte.

Nach diesen Versuchen hat also der Sauerstoffgehalt des Blutes einen bedeutenden Einfluss auf den Vagus und dadurch auf die Frequenz des Herzschlages. Dass auch die Erscheinungen der Athemnoth durch den Sauerstoffmangel bedingt sind, bemerkt *Thiry* gegen die neueren Mittheilungen *Traube*'s (vorj. Bericht p. 502), nachdem er, so wie *Krause* (vergl. vorj. Bericht p. 498), *Traube*'s Angaben über die Erscheinungen bei Wasserstoffathmung bei nicht narkotisirten Thieren nicht bestätigt fand.

Thiry vermuthet, dass die innige Beziehung zwischen Athmungsbedürfniss und Verlangsamung des Herzschlages die Bedeutung habe, dass das langsamer in den Lungen fliessende Blut sich ausgiebiger mit Sauerstoff beladen, von Kohlensäure entladen könne. Dann aber, bemerkt der Verf., müsste nachgewiesen werden, dass mit der Abnahme der Frequenz des Herzschlages auch der Blutdruck sinkt, und dass nicht etwa die langsameren Contractionen um so energischer sind. Im Aortensystem sinkt der Druck in der That nicht; für die

Lungenarterie hat der Verf. keine Thatsachen, er meint aber, hier könnten die Verhältnisse möglicherweise andere sein, so dass „trotz Beschleunigung des Blutstroms im Aortensystem in gewissen Grenzen eine Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit in den Lungen" möglich wäre. Der Blutdruck in der Carotis steigt bei kurzdauernder Suspension der Athmung (bei geöffnetem Thorax und erhaltenen Vagis), so lange die Abnahme der Pulsfrequenz nicht mehr als 6 Schläge in 5 Sec. (bei Kaninchen) beträgt; bei länger dauernder Unterbrechung der Athmung und stärkerer Abnahme der Pulsfrequenz sinkt der Blutdruck.

L. Landois giebt an, dass, wenn bei nicht betäubten Kaninchen nach Blosslegung der Vagi künstliche Respiration in regelmässiger Weise unterhalten werde, die Durchschneidung beider Vagi niemals eine Beschleunigung der Herzbewegung zur Folge habe. (In den als Beispiele angeführten Versuchen ist nicht angegeben, welche Pulsfrequenz die Thiere vor Einleitung der künstlichen Respiration hatten: man weiss nicht, wie sich die Frequenz während der künstlichen Respiration zur Norm verhielt.) Wenn dagegen (bei Säugethieren oder Fröschen) das Blut bei unversehrten N. vagis mit Kohlensäure auf irgend eine Weise überladen wurde, und in Folge davon die Pulsschläge rasch sehr an Frequenz abgenommen hatten, und dann beide Vagi durchschnitten wurden, so stieg die Pulsfrequenz stets um das Einfache, Doppelte, auch Dreifache an Zahl. Der Verf. vermuthet, dass, wenn *v. Bezold* bei mit Pfeilgift vergifteten Thieren unter künstlicher Respiration Beschleunigung des Herzschlages auf die Vagusdurchschneidung eintreten sah, hier gleichfalls eine wenn auch geringe Ansammlung von Kohlensäure in Folge geschwächter Circulation (Wirkung des Giftes) im Spiele gewesen sei. *Landois* schliesst, dass die im Blute bei beeinträchtigtem Gaswechsel sich ansammelnde Kohlensäure reizend wirke zugleich auf das Bewegungscentrum im Herzen und auf das Centrum des Vagus als Hemmungsnerven, aber letztere Wirkung prävalire, daher Verlangsamung des Herzschlages; werden die Vagi durchschnitten, so trete die reizende Wirkung der Kohlensäure auf das Centrum im Herzen allein hervor.

Dass die blosse Durchschneidung der Vagi an sich die Beschleunigung des Herzschlages zur Folge habe, bestreitet *Landois*, behauptet vielmehr, dass nur bei gleichzeitig veränderter Blutmischung, Kohlensäure-Ansammlung, und in Folge von dieser die vermehrte Frequenz nach Aufhebung des Vagus-einflusses sich einstelle. *Landois* hat auch bei Reizung beider

Vagi nach kurzem Stillstande des Herzens häufig Vermehrung der Pulsfrequenz gesehen dann, wenn durch Anhäufung von Kohlensäure im Blute die Pulsfrequenz bedeutend herabgesetzt war. *Landois* erklärt sich dies dahin, dass der durch die Kohlensäure schon stark gereizte Vagus durch den elektrischen Reiz zuerst noch stärker erregt wird, Herzstillstand eintritt, dann aber der Vagus ermüdet, und nun die reizende Wirkung der Kohlensäure auf das Centrum im Herzen hervortritt.

Traube bemerkt, dass nur bei mit sehr häufigen und sehr voluminösen Einblasungen ausgeführter künstlicher Respiration die Vagusdurchschneidung unwirksam sei, und zwar gleichviel ob das Thier (Hund) mit Curare vergiftet sei oder nicht. Bezüglich des Versuches von *Landois* über die Wirkung der Kohlensäureanhäufung im Blute, über die reizende Wirkung der Kohlensäure auf das Centrum im Herzen und auf das Vaguscentrum nimmt *Traube* unter Hinweis auf viele Mittheilungen und Bemerkungen Priorität in Anspruch.

Traube theilte in 38 Sätzen fernere Versuche und Beobachtungen (vergl. den vorj. Bericht p. 487) mit über Beziehungen zwischen dem Gaswechsel in den Lungen und der Herzbewegung. Wir können hier nur die vom Verf. zusammengestellten Schlussfolgerungen wiedergeben. Die im Blute gelöste Kohlensäure wird als der natürliche Erreger der beiden respiratorischen Nervencentra (sc. Inspirations- und Exspirations-Centrum) und der Centra des regulatorischen und des muskulomotorischen Herznervensystems bezeichnet. Mit dem Sauerstoffgehalt des Blutes soll die Wirkung der Kohlensäure auf das inspiratorische und auf das regulatorische Herznervensystem wachsen. Die Wirkung des regulatorischen Herznervensystems wachse mit der Ermüdung des Herzmuskels. Auch ohne Athembewegungen könne das Herz eine periodische Thätigkeit zeigen, die aber durch äusserste Erregung des regulatorischen Herznervensystems zum Verschwinden kommt; dieselbe kann auch nach Durchschneidung der Vagi stattfinden: von den Athembewegungen unabhängige Perioden der Herzbewegung erzeugt *T.* durch Kohlensäureanhäufung (bis zu einem gewissen Grade) im Blute bei normalem Gehalte an Sauerstoff. Eine von den Athembewegungen abhängige Periodicität der Herzbewegung ist nicht zu verwechseln mit den durch die Athembewegungen bewirkten Druckveränderungen. Jene sowohl, wie die obige von der Athmung unabhängige Periodicität der Herzthätigkeit beruhe auf der Gegenwirkung von drei Bedingungen, nämlich 1) erregender Wirkung der Kohlensäure auf das regulatorische und muskulomotorische Herznervensystem, 2) Zu- und Abnahme der Er-

regbarkeit des regulatorischen Herznervensystems mit der Zu- und Abnahme des Sauerstoffzuflusses zur Medulla oblongata, 3) Zu- und Abnahme des Widerstandes, den der Herzmuskel den Impulsen des muskulo-motorischen Nervensystems entgegensetze, mit der Zu- und Abnahme des Sauerstoffzuflusses zu der Muskelsubstanz. Der Druck sinkt unter Verminderung der Pulsfrequenz, wenn die Erregbarkeit des regulatorischen Centrums wächst durch vermehrte Sauerstoffzufuhr zur Medulla oblongata, und wenn der Widerstand, den der Herzmuskel den Impulsen des muskulo-motorischen Nervensystems entgegensetzt, wächst mit der Verminderung der Sauerstoffzufuhr zur Muskelsubstanz des Herzens. Der Druck steigt unter Zunahme der Pulsfrequenz, wenn die Erregbarkeit des Herzmuskels wächst mit der Zunahme des Sauerstoffs in der Muskelsubstanz des Herzens, und wenn die Erregbarkeit des regulatorischen Nervencentrums abnimmt durch verminderten Zufluss von Sauerstoff zur Medulla oblongata. — Zu diesen Schlussfolgerungen fügt *Traube* noch einige Hypothesen zur weiteren Erklärung. Weil die Bahn des arteriellen Blutes zum Herzmuskel kürzer, als die zur Medulla oblongata, so tritt das Maximum der Erregbarkeit des Herzmuskels und des in ihm gelegenen Nervencentrums früher ein, als das Maximum der Erregbarkeit der Medulla oblongata: daher gebe sich der Einfluss der Inspiration zunächst am Herzmuskel und am muskulomotorischen System, viel später erst in der Medulla oblongata kund. Die Perioden in der Herzthätigkeit bei unterbrochener (künstlicher) Athmung erklärt sich *Traube* folgendermaassen: Der Kohlensäuregehalt des Blutes wächst mit abnehmender Geschwindigkeit, während der Sauerstoffgehalt sinkt; durch ersteres Moment wird zunächst das muskulomotorische Herznervensystem stärker erregt, mithin wächst Pulsfrequenz und Druck; bald tritt ein Zeitpunkt der Ermüdung für den Herzmuskel ein, während die Erregung des regulatorischen Herznervencentrums ihr Maximum erreicht: es sinkt der Druck unter Abnahme der Pulsfrequenz. Die nun eintretende Ermüdung des regulatorischen Centrums bedingt wieder Steigen des Druckes und der Pulsfrequenz, während auch das nun wieder erregbarer gewordene muskulomotorische System durch die grösser gewordene Kohlensäuremenge in stärkere Thätigkeit gesetzt wird, u. s. f.

Zur Erregung des inspiratorischen Centrums bedürfe es einer grössern Kohlensäuremenge, als zur wirksamen Erregung des regulatorischen Herznervensystems, und zu dieser letztern wiederum einer grössern Kohlensäuremenge, als zur Erregung

des muskulomotorischen Systems. Diese Verschiedenheit, meint *T.*, beruhe auf der verschiedenen Länge der centrifugalen Nervenbahnen dieser Nervensysteme und auf der davon abhängigen verschiedenen Grösse der Widerstände, welche sich der Fortpflanzung der Impulse vom Centrum zur Peripherie entgegensetzen. (Thatsachen, welche grade die umgekehrte Annahme in dieser Beziehung verlangen würden, sind bekannt genug. Ref.)

Die Kohlensäure, der natürliche Erreger der „vitalen Nervensysteme", meint *T.*, wirke wohl bei keinem direct auf den Centralapparat, sondern bei allen auf das peripherische Ende centripetaler Nervenfasern, also durch Reflex.

Traube bezeichnet als eigentliche Herzgifte Substanzen, die mit Sicherheit auf das Herz einwirken, Kohlensäure, kohlensaures Natron, Digitalis, Nicotin, Cyankalium. Alle diese Substanzen erregen nach *T.* sowohl das muskulomotorische wie das regulatorische Nervensystem, was sich aber am regulatorischen System zuerst geltend mache. Bei Wiederholung der Giftdosen zeigen jene verschiedenen Herzgifte Verschiedenheiten in der Beziehung, dass beim Nicotin jede folgende Dosis weniger wirksam ist, beim Cyankalium dagegen jede Dosis zur vollen Wirkung gelangt, bei Digitalis die Wirkungen der einzelnen Dosen sich summiren. *Traube* meint, diese Verschiedenheiten seien davon abhängig, dass die verschiedenen Gifte auf verschiedene Substanzen des nervösen Centralapparats, Fett, Eiweiss, Salze u. s. w. wirken.

Traube theilte Versuche mit über die Wirkung des Nicotins (vergl. d. vorj. Bericht p. 490) nach der Durchschneidung der Vagi. Der Hund wurde zuerst durch Morphium narkotisirt, dann die Vagi blossgelegt, künstliche Respiration eingeleitet, darauf mit Pfeilgift vergiftet, nach Anlegung des Kymographion die Vagi durchschnitten, worauf der Blutdruck zuerst stieg, dann wieder sank unter fortwährender Zunahme der Pulsfrequenz. Nachdem Constanz des Druckes und des Pulses eingetreten war, wurde Nicotin injicirt, worauf sofort der Blutdruck rasch stieg, die Pulsfrequenz zunahm, alsbald aber plötzlich starke Abnahme des Druckes und der Pulsfrequenz eintrat. Es erfolgte dann noch einmal Steigen des Druckes und der Pulsfrequenz und wieder (langsamere) Abnahme. Eine zweite Nicotininjection hatte wieder Zunahme des Druckes zur Folge. In einem zweiten Versuche wurden die Nicotininjectionen noch öfter wiederholt.

Das Nicotin kann also, resumirt der Verf., auch nach der Durchschneidung der Vagi und zu einer Zeit, wo selbst klei-

nere Dosen dieses Giftes die Spannung im Aortensystem noch sehr zu steigern vermögen, eine starke Verminderung der Pulsfrequenz verbunden mit momentanem Sinken des Blutdrucks bewirken, wobei die vom Herzstoss herrührenden Elevationen der Druckcurve erhöhet waren; diese Wirkung sei dieselbe, wie die einer schwachen Reizung der peripherischen Vagus-Enden bei suspendirter künstlicher Respiration.

Traube meint, das Nicotin wirke nicht nur erregend auf das muskulomotorische Herznervensystem, sondern auch noch auf die von dem Centrum des regulatorischen Systems abgetrennten Vagus-Enden, oder auf einen mit diesen Enden in Verbindung stehenden gangliösen Theil des Hemmungsapparates. Die Annahme, es rührten die Erscheinungen von einer lähmenden Wirkung des Nicotins auf das muskulomotorische System her, findet *Traube* eben so wenig haltbar, wie die Annahme einer durch das Gift bewirkten Verminderung der Erregbarkeit des Herzmuskels.

Die von *Traube* angegebene Wirkung des Nicotins auf die Herznerven fanden *Rosenthal* und *Tugendhold* bestätigt. Das Nicotin erregt zuerst den Vagus, so dass bei Fröschen das Herz für kurze Zeit stillsteht und dann langsam und schneller werdend wieder zu schlagen beginnt. Da diese Wirkung auch nach vorgängiger Vagusdurchschneidung oder Zerstörung der Medulla oblongata eintritt, dagegen ausbleibt nach vorgängiger Lähmung der Herzäste des Vagus durch Pfeilgift, so schliesst *Rosenthal*, dass das Nicotin die Vagusfasern im Herzen erregt. Auf diese Erregung folgt Lähmung, denn nach Aufhören des Herzstillstandes kann durch Reizung des Vagus oder der Medulla oblongata kein Herzstillstand mehr bewirkt werden. Beim Säugethier äussert sich die erregende Wirkung des Nicotins nur durch Verlangsamung des Herzschlages, die nachfolgende Lähmung durch Zunahme der Pulsfrequenz und gleichfalls Unwirksamkeit der Vagusreizung am Halse. Ueber analoge Wirkungen des Nicotins auf andere Nerven wurde oben berichtet.

Eine unter allen Umständen nur lähmende Wirkung der Galle auf die Herzbewegung will *Landois Röhrig* gegenüber (vorj. Bericht p. 488) nicht zugeben. So wie nach *Budge*, dessen Angaben *Landois* bestätigt, Galle und reine Lösungen von glycocholsaurem und cholsaurem Natron Reizmittel für Muskeln und motorische Nerven seien, so wirke ganz verdünnte Galle in das Froschherz injicirt auch reizend, beschleunigend auf die Herzbewegung, ebenso sehr verdünnte Lösungen gallensaurer Salze; nur die concentrirteren Lösungen haben

die von *Röhrig* angegebene Wirkung. *Landois* theilt zum Beleg einige Versuche mit, in denen er kleine Mengen von Mischungen von 1 Tropfen Galle auf 40 und 80 CC. Wasser in das Froschherz injicirte, ferner Mischungen von 1 CC. einer 2 % Lösung von glycocholsaurem Natron auf 40 CC. Wasser, und in denen Beschleunigung der Pulsationen eintrat. Auch wurden kleine Quantitäten solcher verdünnter Lösungen Säugethieren in's Gefässsystem injicirt zu gleicher Wirkung.

Da der Verf. die Galle und gallensauren Salze nur bei so ausserordentlicher Verdünnung reizend für das Herz fand, so wäre es wohl nothwendig gewesen, Controlversuche mit Injectionen von reinem Wasser auszuführen.

Röhrig fügte seinen schon früher berücksichtigten Mittheilungen noch hinzu, dass die gallensauren Salze auch auf die Bewegung der Lymphherzen des Frosches verlangsamend wirken. Vergl. ausserdem oben p. 257.

Die Reflexhemmung der Lymphherzen beim Frosch (vorj. Bericht pag. 487) sah *Goltz* auch vom Blutherzen aus, bei Quetschung der Vorhöfe, eintreten. Ueber die nach Trennung eines Lymphherzens des Frosches vom Rückenmark später wieder eintretenden Bewegungen desselben ermittelte *Goltz* Folgendes. Der eine N. coccygeus wurde subcutan durchschnitten, worauf das hintere Lymphherz derselben Seite stillstand. Nach einigen Wochen aber pulsirte dasselbe wieder, ohne dass die Continuität der Nervenleitung wiederhergestellt war. Wenn nun das Rückenmark zerstört wurde, so hörten die drei anderen Lymphherzen auf zu pulsiren, während jenes regelmässig fortfuhr und auch ausgeschnitten weiter pulsirte.

Naumann bediente sich als sphygmoskopischer Instrumente zweier Modificationen des *Hérisson*'schen Pulsmessers, wie derartige Vorrichtungen kürzlich auch *Buisson* anwendete. Namentlich die eine der von *Naumann* beschriebenen Vorrichtungen muss wohl sehr geeignet gewesen sein, Eigenschwingungen den durch den Puls verursachten Bewegungen einzumischen. Der Verf. findet wie *Marey* u. A. gleichfalls stets dem absteigenden Theile der Wellenlinie eine mehr oder weniger bedeutende Erhebung aufgesetzt, also doppelschlägigen Puls, und hält es mit Unrecht auch für eine ausgemachte Sache, dass diese Doppelschlägigkeit in der Uebertragung oder Zeichnung ihre Ursache nur im Gefässsystem habe und haben könne. *N.* ist der Meinung, dass die Arterien sich am Ende der Ventrikelsystole zusammenziehen, das Blut zum Theil nach dem Herzen zurückwerfen, und das Blut dann an die Aortenklappen anpralle, und so eine reflectirte Welle nach der Peripherie zu ablaufe,

welche den zweiten Schlag bewirke. Diese Ansicht hat übrigens früher schon *Buisson* geäussert (Bericht 1859. p. 537).

Naumann fand die zweite Erhebung der Wellenlinie um so grösser und um so früher nach der ersten Haupterhebung erfolgen, je näher am Herzen der Puls untersucht wurde, eine Wahrnehmung, die eben so wenig unzweideutig ist, wie die, dass bei erhöheter Herzthätigkeit die dicrotische Beschaffenheit des Pulses vermehrt werde. (Verminderung der mittlern Spannung der Gefässe soll aber gleichfalls das Entstehen des dicrotischen Pulses begünstigen.) Dass es gelingt, dicrotische Pulsnachahmungen an Schläuchen oder auch an Abschnitten des Blutgefässsystems der Leiche zu erzeugen, wie es der Verf. ausführlich beschreibt, hätte kaum der Versicherung bedurft.

Was den bekannten, mit dem Finger fühlbaren Pulsus dicrotus, wie er bei Typhus beobachtet wird, betrifft, den *N.* für die Verstärkung jenes normalen Doppelschlags hält, so führt er denselben auf verminderte Spannung der Gefässe zurück, welche ihrerseits durch Dünnflüssigkeit des Blutes, sofern dasselbe leichter die Capillaren durchströmen könne, bedingt sein soll. Drei Mal hat der Verf. den Pulsus dicrotus an der Radialis schwinden bemerkt, wenn die Cruralarterien comprimirt wurden, so dass oberhalb Spannungszunahme eintreten musste.

Obwohl *Mach* dem *Marey*'schen Sphygmographen bezüglich der genauen Registrirung der Form von Druckvariationen sehr das Wort redet (vergl. den vorj. Bericht), so fand er doch in speciellen Fällen Uebelstände, die ihn zu einer Abänderung der Einrichtung veranlassten, welche a. a. O. beschrieben und abgebildet wird.

Auch der Uebelstand, um dessen Abhülfe es sich handelt, wird näher erörtert; derselbe läuft darauf hinaus, dass bei nicht langsam erfolgenden Druckschwankungen die Form der Druckveränderung nicht genau, vielmehr sehr wesentlich fehlerhaft verzeichnet wird. Wie auch aus einer als Beispiel beigefügten schematischen Zeichnung hervorgeht, besteht der Fehler in der gezeichneten Curve wesentlich darin, dass der nicht ansteigende Theil derselben aus zwei Absätzen besteht, während die wirkliche Druckveränderung aus einem Ansteigen, einem Verharren im Maximo und einem einfachen Absinken besteht. (Wie die Construction des Instruments diesen Fehler bedingt mag im Original nachgesehen werden.) Kurz ausgedrückt verzeichnet also das Instrument bei rasch erfolgender Druckvariation einen dicrotischen Puls statt eines einfachen. *Mach* hätte mit Bezug auf eine in früherer Mittheilung gemachte Bemerkung (vorj. Bericht p. 492) hinzufügen dürfen, dass das,

was Ref. früher über die von *Marey*'s Instrument gelieferten Pulscurven bemerkte, doch wohl nicht so ganz unrichtig war, dass nämlich der Dicrotismus durch das Instrument hineingetragen werde; *Mach* hat dies jetzt selbst auch bemerkt, und unrichtig war nur, wenn Ref. Nachschwingungen der Feder als Ursache des Dicrotismus beschuldigte, da nach *Mach*'s Untersuchung im Gegentheil die erste Hälfte des dicrotischen Curventheils den Fehler darstellt, bedingt durch das Beharren des Zeichenhebels in der erlangten Bewegung, nachdem die Druckzunahme in der Arterie schon aufgehört hat.

Vierordt erörtert in seinen Bemerkungen über die sphygmographischen Vorrichtungen von *Marey* und *Naumann* gleichfalls die bedeutenden Fehler, welche durch die Instrumente selbst und durch ihre Application in die gezeichneten Curven eingetragen werden, nämlich den Dicrotismus, wie man ihn in neuerer Zeit als einen Charakter des normalen Pulses hinstellen wollte, und die Kürze der Zeit für den ansteigenden Theil der Pulscurve, d. i. die Kürze der Expansionszeit der Arterie, wie dieselbe gleichfalls eine Eigenthümlichkeit der neueren Pulsbilder ist. Auch diese Kürze der Expansionszeit ist eine scheinbare, bedingt entweder durch zu grosse Widerstände, welche die in Bewegung zu setzenden Theile des Apparats darbieten, oder durch zu lockere Application des Apparats, so dass die Arterie denselben erst gegen Ende ihrer Ausdehnung erreicht und schleudert. *Vierordt* erinnert daran, dass er das Studium solcher und anderer Puls-Artefacte bereits früher durchgemacht habe, ohne sich täuschen zu lassen, und wenn *Vierordt* seinen Sphygmographen in Schutz nimmt gegenüber der Kritik *Mach*'s und ihn den Maschinen von *Marey* und *Naumann* vorzieht, so dürfte er wenigstens in der Beziehung Recht haben, dass *Vierordt*'s Instrument unter allen zu gleichem Zweck construirten das einzige ist, welches gestattet, die mechanischen Bedingungen des Apparats jeden Augenblick während der Application beliebig abzuändern und dabei sich davon zu überzeugen, welche eingreifende Veränderungen auf solche Weise in die gezeichneten Curven eingeführt werden können, und wie auf der andern Seite Pulse verschiedener Art verschiedene mechanische Bedingungen des Apparats erfordern, wenn die Fehler in der Zeichnung die kleinsten sein sollen.

Marey's Sphygmograph bietet stets die gleichen mechanischen Bedingungen dar; diese werden in einigen unter vielen Fällen zum Pulse und zu den Applicationsbedingungen passen, in anderen Fällen nicht, und wahrscheinlich sind, wie Ref.

schon früher bemerkte, die von *Marey* und Anderen jetzt für Ausnahmen erklärten Fälle, in denen die Maschine einen einfachen Puls, wie man ihn fühlt, zeichnet, diejenigen, in denen die eingeführten Fehler ein Minimum sind, während in der Mehrzahl der Fälle Artefacte gezeichnet werden.

Marey hat seine seit einigen Jahren in Journalen publicirten und in diesem Bericht berücksichtigten Untersuchungen über den Puls und die Sphygmographie in seinem Buche zusammengestellt und mit Abbildungen erläutert. Bei dieser Gelegenheit wird auch der Irrthum über die Fortpflanzung von Wellen anerkannt, in welchen der Verf. im Beginn seiner Untersuchungen verfallen war (Bericht 1858. p. 562).

Höchst originelle Ansichten über das Wesen des Pulses gab *Hamernik* (pag. 15 u. f.) zum Besten.

Bewegungen des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Patry stellte bei einem Knaben, der durch den Stoss eines Stieres eine penetrirende Bauchwunde hatte, Beobachtungen über den Mechanismus des Erbrechens an. Es traten der Reihe nach ein: Contraction des Zwerchfells, Peristaltik des Magens, am Pylorus beginnend, zur Cardia sich erstreckend, Contraction des Oesophagus, Rückwärtstreten des Magens bei jeder Brechanstrengung, Erweiterung der Cardia unter dem Einfluss der Longitudinalfasern des Oesophagus, endlich Anfüllung des Oesophagus und Ausbrechen. Das Erbrechen besteht nach dem Verf. aus zwei Acten, im ersten Act geht der Mageninhalt in die Speiseröhre über, im zweiten wird er aus dieser ausgetrieben. Beide Acte folgen sich zwar im Allgemeinen schnell, sind aber deutlich von einander geschieden (der zweite Act kann auch ausbleiben, Ref.).

Nach Durchschneidung des Plexus mesentericus posterior glaubt *L. Schmidt* (jedoch noch unsicher) grössere Neigung des Mastdarms, sich „spontan“ zusammenzuziehen, beobachtet zu haben. Bei Reizversuchen war kein Einfluss auf die Bewegung des Mastdarms wahrzunehmen.

Das durch eine Oeffnung im S romanum in das gewaschene Rectum narkotisirter Hunde eingeleitete warme Wasser sahen *Gianuzzi* und *Nawrocki* unter dem Druck von 40 Cm. Wasser ausfliessen, so lange die Nerven unversehrt waren; nach Durchschneidung der Nerven wurde der Verschluss schon bei 18 Cm. Druck überwunden, ebenso nach dem Tode des Thieres. Wenn die Nerven nicht durchschnitten wurden, zeigte die Stärke des Verschlusses keine Abnahme im Verlauf einiger Stunden. Die

Verff. machen diese Versuche, so wie die unten berichteten, für die Annahme eines von den Nerven unterhaltenen Tonus des Sphincters geltend.

Gianuzzi sah auf galvanische Reizung des dritten, vierten und fünften Sacralnerven bei Hunden Contractionen des Harnblasengrundes erfolgen; auf Reizung der zum Plexus hypogastricus verlaufenden Aeste des Grenzstranges traten solche Contractionen (mit Schmerz verbunden) zwar auch ein, aber langsamer, und sie überdauerten die Reizung; es bedurfte bei den sympathischen Fasern stärkerer Reizung. Vom ganzen Lendenmark aus konnten Contractionen der Blase eingeleitet werden, ausgezeichnet aber waren in dieser Beziehung Gegenden in der Höhe des dritten und fünften Lendenwirbels. Vom erstern dieser Punkte aus konnten dann keine Contractionen der Blase mehr bewirkt werden, wenn von dort zuerst zu den Mesenterialganglien und von da zum Plexus hypogastricus verlaufende Fäden durchschnitten waren; von jenem Punkt im fünften Lendenwirbel verliefen die betreffenden Nervenfasern direct zum Plexus hypogastricus.

Gianuzzi und *Nawrocki* legten bei narkotisirten Hunden die Harnblase frei, schützten sie vor Druck seitens des Darms, unterbanden den einen Ureter und führten in den andern eine Canüle, durch welche warmes Wasser unter veränderlichem und messbarem Druck in die Blase eingeleitet werden konnte. Während bei einem männlichen Hunde das Ausfliessen des Wassers aus der Harnröhre, also die Ueberwindung des Blasenverschlusses bei 63 Cm. Druck erfolgte, ohne dass Contractionen der Blase stattfanden, erfolgte das Ausfliessen eine halbe Stunde nach Durchschneidung der Blasennerven schon bei 34 Cm. Druck, und unter demselben Druck auch nach dem Tode. Bei einem weiblichen Hunde wurde der Blasenverschluss bei erhaltenen Nerven bei 72 Cm., nach Durchschneidung der Nerven bei 22 Cm. Druck überwunden. (Die weibliche Harnröhre bedingt durch ihre Kürze die grössere Differenz.)

Die Verff. schliessen auch hier auf einen continuirlichen, unwillkürlichen, durch die Nerven unterhaltenen Tonus des Sphincters.

Eine im Original nachzusehende nähere Untersuchung des M. transversus profundus perinaei und der zwischen dessen Blättern durchtretenden Venen der Corpp. cavernosa penis und der Urethra gab *Henle* Anlass, dem genannten Muskel einen wesentlichen Antheil am Erectionsacte zuzuschreiben. Bei Contraction des Muskels müssen die durchtretenden Venen

gepresst und gegen den Knochen angedrückt werden; dabei müssen die cavernösen Körper schwellen, auch wenn ein Theil des Blutes aus ihnen durch die Vena dorsalis abgeleitet wird, und *Henle* macht mit Recht darauf aufmerksam, dass es auf eine totale Hemmung des Abflusses überhaupt wohl nicht abgesehen sein konnte und durfte, weil dann eine länger andauernde Erection nicht ohne Störung für die Ernährung hätte sein können.

Dass der genannten anatomischen Anordnung nicht früher eine Bedeutung für die Erection zugeschrieben wurde, haben zwei Vorurtheile, wie *H.* bemerkt, verhindert, nämlich erstens das, dass in dem M. transversus perinaei (Constrictor isthmi uretrae) ein animalischer Schliessmuskel der Urethra gesehen wurde, zweitens, dass der nothwendige Venenverschluss an der Vena dorsalis gesucht wurde.

Dass jener Muskel bei seiner Contraction die Pars membranacea verschliesst, bestreitet *H.* nicht, und in der That ist während der Erection die Harnentleerung unmöglich, aber die anatomischen Verhältnisse des Muskels sind von der Art, dass derselbe nicht besonders für diesen Verschluss der Harnröhre angelegt erscheint, und als eigentlichen willkürlichen Sphincter der Blase betrachtet *Henle* mit *Kohlrausch* den Sphincter urethrae prostaticus.

Die Vena dorsalis, eine Hautvene, nimmt vom Blute des Corp. cavernosum urethrae zwar den grössten Theil, vom Blute der Corpp. cavernosa penis aber nur einen verhältnissmässig geringen Theil auf: die Blutabsperrung bei der Erection musste sich aber vor Allem auf die Corpp. cavernosa penis beziehen, nächstdem auf das Corp. cavernosum urethrae, aber nicht auf die Haut und das subcutane Gewebe. Die Vena dorsalis und ihre Fortsetzungen, die V. pudendae, sind nicht nur durch Einlagerung in fibröses Gewebe vor Druck geschützt, sondern es hat, wie *Henle* zeigt, die Contraction des M. transversus perinaei prof. sogar noch die Nebenwirkung jene Venen freier zu machen, den Abfluss in ihnen zu erleichtern.

Einem quergestreiften Muskel die Hauptrolle bei der Erection zuzuweisen, dagegen wird schwerlich ein Bedenken zu erheben sein. Die organischen Muskeln der Gefässe und der Corpp. cavernosa müssen durch Erschlaffung die grössere Anfüllung des Penis mit Blut ermöglichen; dies ist die Einleitung zur Erection, bei der der Penis zwar geschwellt aber noch weich und schlaff ist; dann tritt die Hemmung des Abflusses durch tonischen Krampf des M. transversus perinaei prof. hinzu, welche die Spannung bewirkt. Während der M. bulbo-

cavernosus während der Dauer der Erection, bis zur Entleerung des Samens, nicht in Anspruch genommen ist, betheiligen sich ohne Zweifel der M. ischiocavernosus und vielleicht ein Theil des Levator.

Beim Weibe ist ein M. transversus prof. perinaei nicht beständig: derselbe kann beim Weibe nicht die Bedeutung als Sphincter urethrae haben, und die Erection der Corpp. cavernosa clitoridis ist nicht wesentlich.

Busch fand in zwei Fällen von Lähmung des untern Theiles des Rückenmarks bestätigt, dass die Ergiessung des Samens aus den Samenblasen und Vasa deferentia in die Harnröhre erfolgt unter Wirkung des Sympathicus, dass aber die Ejaculation durch Wirkung des Bulbocavernosus unter dem Einfluss des Rückenmarks als zweiter Act erfolgen muss, welcher in jenen Fällen fehlte, so dass bei Pollutionen der Samen langsam aus der Harnröhre abtropfte.

Vom Rücken eingehend legte *Körner* bei Kaninchen den vom dritten Sacralnerven sich abzweigenden Uterusnerven, welcher sich mit sympathischen Fäden vereinigt, frei (die anatomische Beschreibung s. im Original) und unterwarf ihn, während der Uterus in Ruhe war, der Reizung, worauf Contractionen, die von der Vagina anfingen, erfolgten (an der Vagina allein fand *K.* Ganglien in den Nervenplexus bei Kaninchen).

Während bei mit Pfeilgift vergifteten Kaninchen die elektrische Reizung des Halsmarks und Rückenmarks keine Uterusbewegungen zur Folge hatte, erfolgten auf Reizung des Lendenmarks in der Gegend des 1. und 2. Lendenwirbels regelmässig sowohl Contractionen des Uterus als der Blase; letztere traten präciser, rascher ein, als die Uteruscontractionen. Es wurde besonders die Ueberzeugung gewonnen, dass man es mit solchen Uteruscontractionen zu thun hatte, die durch die Reizung bewirkt waren. Die genannte Gegend des Lendenmarks enthält somit, schliesst *K.*, das Centrum für die Uterusbewegungen. Dass ein Centrum für die Contractionen der Blase in der Nähe jenes etwas tiefer gelegen sei, wie *Gianuzzi* fand, bestätigt *Körner*.

Die Ductus ejaculatorii sind, wie *Henle* bemerkte, auf ihrem Wege durch die Prostata von einer Lage cavernösen Gewebes umgeben, ähnlich, wie die Pars prostatica und membranacea der Urethra. Dieser Umstand, so wie die Umgebung der weiblichen Urethra gleichfalls mit cavernösem Gewebe leitete *Henle* zu dem Gedanken, dass das cavernöse Gewebe ebensowohl insofern es collabiren kann, wie insofern es schwellen

kann, im Körper Verwendung finden konnte. Cavernöses Gewebe kann, wie Venenplexus, leicht aus dem Zustand der äussersten Füllung in den der Leere und umgekehrt übergehen; wo es als Schwellgewebe dient, ist der Collapsus die Regel, die Schwellung die Ausnahme, wo es als collabirbares, compressibles Gewebe dient, ist umgekehrt der gefüllte Zustand die Regel. Es ist anzunehmen, dass das cavernöse Gewebe, welches die Ductus ejaculatorii und die genannten Theile der Harnröhre umgiebt, dauernd durch Blut ausgedehnt ist, und dass der Strahl, den die Vesiculae seminales und die Harnblase austreiben, indem er die Schleimhaut entfaltet, zugleich das Blut aus dem cavernösen Gewebe in die Venen treibt. Mit Aufhören des Druckes von Innen nimmt das Blut die Lücken des Gewebes wieder ein, und würde also als Verschlussmittel dienen. Mit dieser Ansicht stimmt überein, dass das Corp. cavernosum urethrae in der Leiche blutreicher ist und im Leben angeschnitten stärker blutet, als das Corp. cavernosum penis. Als Hauptursache für die Verschiedenheit des gewöhnlichen Zustandes der beiden Arten von cavernösem Gewebe bezeichnet *Henle* die Verschiedenheit des Blutandrangs zu ihnen, sofern die Art. profunda penis ausgezeichnet ist durch auffallend dicke Wand im Verhältniss zu ihrem Lumen, was eine unter gewöhnlichen Umständen relativ geringe Blutzufuhr bedingt; ausserdem kommt die relativ starre Umgebung des cavernösen Gewebes da, wo es für gewöhnlich geschwellt sein soll, in Betracht, die feste Substanz der Prostata, im Gegensatz dazu die die Albuginea des Corp. cavernosum urethrae an Mächtigkeit übertreffende elastische Hülle des Corp. cavernosum penis. (Vergl. auch oben p. 127 und 86.)

Respirationsbewegungen.

Vermöge der zuerst erregenden dann lähmenden Wirkung des Nicotins tritt bei Säugethieren nach *Rosenthal* auf Nicotinvergiftung zuerst beträehtliche Steigerung der Athemfrequenz ein, die zu vollständigem inspiratorischen Krampf werden kann, in welchem der Tod eintreten kann. Dann folgt mehr oder weniger beträchtliche Abnahme der Athemfrequenz, die sich allmälig verliert. Bei Fröschen bleibt die Respiration für einige Zeit ganz aus. Auf den Ablauf dieser Erscheinungen war die Vagusdurchschneidung ohne Einfluss.

Die Beweglichkeit und Bewegungen der Rippen erörtert *Henke*. Bisher nahm man allgemein an, dass sämmtliche Elasticitätswirkungen, welche bei den gewöhnlichen Athembewegungen, speciell also solchen ohne gewaltsame Exspiration

durch Verschiebung, Dehnung u. s. w. aller in Betracht kommender Theile ausgelöst werden, auf Verkleinerung des Thoraxraums, Exspiration, hin gerichtet seien, die Inspiration nicht durch Elasticitätswirkung begünstigt sei. *Henke* will die Sache wesentlich anders auffassen, ob mit Recht, müssen wir vorerst dahingestellt sein lassen.

Die Ruhelage der Rippen in ihren sämmtlichen natürlichen Verbindungen scheint dem Verf. nach dem Verhalten feuchter Präparate nicht merklich abzuweichen von derjenigen, in welcher die Abstände der Vorderenden der knöchernen Rippen vom Brustbein am grössten sind (?); letzteres aber ist dann der Fall, wenn die Verbindungsstellen der Rippen mit dem Brustbein nur wenig tiefer als die Befestigung der Rippen an den Wirbeln liegt. *Henke* nennt diese Lage Primärlage. Im Leben, bemerkt *H.* weiter, liege das vordere Ende der Rippen für gewöhnlich tiefer und zwar meint der Verf. mit dem „für gewöhnlich", „die gewöhnlichen mittleren Lagen, um welche die natürlichen Athembewegungen schwanken", so dass für gewöhnlich der Thorax durch die Elasticität der Rippenknorpel zur Hebung als Ruhelage federe (?); diese Ruhelage sei im Vergleich mit der mittlern Haltung schon als eine Inspirationsstellung zu betrachten. Bei extremer Hebung könne für die oberen Rippenringe die Ruhelage überschritten werden, und dann wirke das elastische Zurückfedern zu ihr auf Senkung des Thorax hin. Wenn von extremen Inspirationen abgesehen werde, so seien im Allgemeinen diejenigen elastischen Kräfte, welche direct auf die Stellung der Knochen einwirken, als beständig die Inspiration unterstützend zu bezeichnen, während andere elastische Kräfte die Exspiration begünstigen; die beiderlei elastischen Einwirkungen halten sich beständig in Schranken, und die Muskeln haben im gewöhnlichen Verlaufe des Lebens nur die geringe Arbeit, kleine Schwankungen zu bewirken, die durch Elasticität wieder rückgängig werden.

Weil der Thorax eine auseinander federnde Elasticität besitze, meint *Henke*, brauche man auch nicht so ängstlich nach Inspirationsmuskeln zu suchen, und die Bestrebungen zu entscheiden, ob gewisse Muskeln zur Inspiration oder Exspiration wirken, haben auf *Henke* den eigenthümlichen spasshaften Eindruck gemacht, „als ob man fürchtete, plötzlich einmal keine Luft mehr kriegen zu können".

Stimme. Sprache.

Donders versuchte die Schwingungsform für die verschiedenen Vocalklänge mit dem von *König* modificirten Phonauto-

graphen von *Scott* zu registiren. Wenn die Membran des Instruments derart gespannt war, dass sie die Schwingungen von sehr verschiedener Dauer, auch die höherer Obertöne annehmen konnte, und das zeichnende Stielchen in der richtigen Stellung befestigt war, so gab jeder der vierzehn Vocale, auf einen bestimmten Ton gesungen, seine constante Curve, für die meisten complicirt und sehr charakteristisch, für u und besonders für ü und i aber wurden nahezu einfache Sinuscurven, also nahezu einfachen Tönen entsprechend, erhalten.

Für jeden Vocal änderte sich die Form der Curve mit der beigegebenen Tonhöhe, was dadurch bedingt ist, dass die Klangfarbe der Vocale nicht durch Obertöne einer bestimmten Ordnung zum Grundton, sondern vielmehr durch Obertöne von nahezu absoluter Schwingungszahl bedingt wird (s. den vorj. Bericht p. 526).

Bei verschiedenen Personen kamen, je nach der Klangfarbe der Stimme und dem Dialect der Sprache, Modificationen vor, wobei aber im Ganzen der Charakter der Curve unverändert blieb.

Die Fistelstimme gab bei demselben Ton für denselben Vocal eine einfachere Curve, als die Bruststimme.

Viele Consonanten vor oder nach dem Vocal ausgesprochen modificirten in eigenthümlicher Weise den Anfang resp. das Ende der Vocalcurve.

Die drei Resonanten producirten nahezu einfache Sinuscurven, die aber unter einander noch kleine constante Abweichungen zeigten.

Locomotion.

Henke's Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke ist im Wesentlichen eine gedrängte Darstellung der fast alle Gelenke des menschlichen Körpers betreffenden früheren Untersuchungen des Verfs., über welche in den früheren Jahrgängen dieses Berichts referirt wurde. Der Abhandlung der einzelnen Articulationen ist ein allgemeiner Theil, der auch von den Untersuchungsmethoden handelt, vorausgeschickt.

Schmidt's Jahrbücher Bd. 122. p. 117 enthalten eine Anzeige des *Henke*'schen Buches von *W. Krause*, der ein nützliches Verzeichniss der Literatur über die Mechanik der einzelnen Gelenke beigab.

Busch beobachtete einen Fall von Lähmung ausschliesslich des M. serratus anticus. Die Arme konnten in der Frontal-Ebene nur bis fast zur Horizontale gehoben werden; dabei

blieb der mediale Rand der Schulterblätter der Wirbelsäule parallel, indem die Schulterblätter sich bis zur Wirbelsäule näherten, so dass sie fast zusammenstiessen. Wurden die zur Horizontale erhobenen Arme nach vorn gebracht, so hoben sich die Schulterblätter mit ihren medialen Rändern flügelartig vom Thorax ab. *Busch* schliesst, dass der Serratus bei der Erhebung des Arms zur horizontalen Richtung als Fixirer des Schulterblatts und als Antagonist des Cucullaris und der Rhomboidei zu wirken hat; dass er die Erhebung des Arms von der horizontalen zur verticalen durch Drehung des Schulterblattes bewirkt, und dass er bei der Bewegung des Arms nach vorn, während der Pectoralis den äussern Winkel der Scapula nach vorn zieht, das Schulterblatt an den Thorax angedrückt erhält und nach aussen zieht.

Empfindungen. Sinnesorgane.

A. Fick, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane. 2. Heft. Schluss. Lahr 1864.

Sehorgan.

F. C. Donders, Ueber einen Spannungsmesser des Auges (Ophthalmotonometer), über Glaucom, Astigmatismus und Sehschärfe. Archiv für Ophthalmologie. IX. 2. p. 215.

R. Vigouroux, De l'influence des mouvements respiratoires sur ceux de l'iris. Comptes rendus. 1863. II. p. 581. Gazette médicale 1863. p. 664.

C. Westphal, Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarkose. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVII. p. 409.

J. Jobst und *O. Hesse*, Ueber die Bohne von Calabar. — Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 129. p. 115.

A. v. Graefe, Ueber Calabar-bean. Allgemeine medicinische Centralzeitung. 1863. Nr. 59. Archiv für Ophthalmologie. IX. 3. p. 87.

L. Hirschmann, Zur Lehre von der durch Arzneimittel hervorgerufenen Myosis und Mydriasis. Dazu eine Bemerkung von *Rosenthal*. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 309.

F. C. Donders, Die Refractionsanomalien des Auges und ihre Folgen. — Archiv für die holländischen Beiträge. III. p. 327. Poggendorff's Annalen. Bd. 120. p. 452.

R. Schelske, Zur Farbenempfindung. Archiv für Ophthalmologie. IX. 3. p. 39.

E. Rose, Ueber die Hallucinationen im Santonrausch. — Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. XXVIII. p. 30.

F. Burckhardt, Ueber Contrastfarben. — Poggendorff's Annalen. Bd. 118. pag. 303.

v. Wittich, Studien über den blinden Fleck. — Archiv für Ophthalmologie. IX. 3. p. 1.

A. W. Volkmann, Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik. — 1. Heft. Leipzig 1863.

J. J. Oppel, Ueber subjective Lichterscheinungen. Poggendorff's Annalen. Bd. 118. p. 480.

A. Fick, Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut. — Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 739.

K. Vierordt, Ueber die Messung der Sehschärfe. Archiv für Ophthalmologie. IX. 3. p. 219

A. Kundt, Untersuchungen über Augenmaass und optische Täuschungen. — Poggendorff's Annalen. Bd. 120. p. 118.

A. W. Volkmann, Ueber identische Netzhautstellen. — Berliner Monatsberichte. 1863. Aug.

A. W. Volkmann, Vorläufige Mittheilung über den Horopter und die Axendrehung des Auges. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1863. Nr. 51.

L. Hermann, Notiz über die Gestalt der Horopterfläche bei convergenten Secundärstellungen. — Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1863. Nr. 31.

E. Hering, Beiträge zur Physiologie. 3. Heft. Leipzig 1863.

A. Classen, Ueber das Schlussverfahren des Sehactes. Rostock 1863.

E. Hering, Ueber *W. Wundt*'s Theorie des binocularen Sehens. — Poggendorff's Annalen. Bd. 119. p. 115.

W. Wundt, Ueber Dr. *E. Hering*'s Kritik meiner Theorie des Binocularsehens. — Poggendorff's Annalen. Bd. 120. p. 172.

J. Towne, The stereoscope and stereoscopic results. Guy's hospital reports. 1862 u. 1863. p. 103.

H. Helmholtz, Ueber die normalen Bewegungen des menschlichen Auges. — Archiv für Ophthalmologie. IX. 2. p. 153.

C. A. Grüel, Ueber die optische Wirkung der Insecten-Augen. — Poggendorff's Annalen. Bd. 119. p. 640.

Gehörorgan.

E. Mach, Zur Theorie des Gehörorgans. Wiener Sitzungsberichte. XLVIII. Juli. 1863.

Sehorgan.

Donders kündigte ein Instrument an, um die Spannung der Sklerotica, den intraocularen Druck, zu messen, ein Ophthalmotonometer; dasselbe weist nach, wie tief durch eine gewisse bekannte Kraft ein kleiner Knopf in die Sklera eingedrückt wird.

Vigouroux findet, dass bei jeder stärkern Körperbewegung, besonders bei den Athembewegungen, Erweiterung der Pupille stattfindet, was er als eine Mitbewegung betrachtet.

Westphal beobachtete constant mit wenigen Ausnahmen während nicht zu tiefer Chloroformnarkose, in welcher die Pupillen stark verengt sind, Reflexe von den sensiblen Hautnerven, vom Nasenast des Trigeminus besonders, zuweilen auch vom Hörnerven, auf pupillenerweiternde Fasern, so dass mit grosser Präcision eine kleine Zeit nach der Reizung Erweiterung der Pupille eintrat, ohne sonstige Bewegungen am

Auge und am übrigen Körper. Die Chloroformnarkose, wie sie zum Zweck grösserer chirurgischer Operationen hergestellt zu werden pflegt, schien zu tief zu sein, um die Erscheinung noch zu Stande kommen zu lassen. Beim gewöhnlichen Schlaf aber schien dem Verf. etwas Aehnliches stattzufinden. — *Bernard* gab schon früher an, dass alle schmerzhaften Reizungen Pupillenerweiterung zur Folge haben.

Jobst und *Hesse* stellten aus der Calabarbohne (vergl. vorj. Bericht p. 508) den wirksamen, giftigen Bestandtheil als ein Alkaloid, welches die Verff. Physostigmin nennen, dar. Die wässrige Lösung desselben auf das Auge gebracht bewirkt die Pupillenverengerung in hohem Grade, und innerlich genommen wirkte die Substanz als heftiges Gift, ähnlich den giftigen Cyanverbindungen.

Nach den bei einer Anzahl gesunder Individuen angestellten Versuchen *v. Graefe*'s dauert die Wirkung der Calabarbohne auf den Accommodationsapparat viel kürzere Zeit (10 bis 20 Minuten), als die Wirkung auf die Iris. Die Erhöhung des Refractionszustandes liess sich durchschnittlich durch die Wirkung einer Linse $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ ausdrücken. Der Nahepunkt ist dem Auge genähert. Auch *v. Graefe* erklärt den Effect des Mittels für Reizung der zum Sphincter pupillae und zum sogenannten Tensor choroideae gehenden motorischen Nerven (vergl. den vorj. Bericht p. 508). Bei Vögeln, bei denen die gewöhnliche Wirkung des Atropin ausbleibt, hat auch die Calabarbohne nur eine sehr geringe und rasch vorübergehende Wirkung. Auch bei Amphibien und Fischen trat keine Pupillenverengerung ein. *Jobst* und *Hesse* sahen die Wirkung des Physostigmin auf die Pupille noch bei Application auf das Auge von getödteten Kaninchen eintreten, nicht aber dann, wenn das Thier durch Physostigmin vergiftet worden war.

v. Graefe findet die einzige, annähernde Analogie zu der Wirkung der Calabarbohne in der des Opiums, bei welchem jedoch das Accommodationsphänomen weit weniger ausgeprägt und constant ist.

Die Wirkung des Atropin lässt sich durch die der Calabarbohne früher zum Verschwinden, zur Norm zurückbringen, als es sonst der Fall sein würde.

Rosenthal sah, dass nach eingetretener Wirkung der Calabarbohne Reizung des Halssympathicus nur noch geringe oder gar keine Pupillenerweiterung mehr bedingt. Allmälig kehrte die Wirksamkeit der Reizung wieder. Nach vorheriger vollkommener Lähmung des Sphincter durch Atropin bewirkt die Calabarbohne mittlere Weite der Pupille bei vollständiger Re-

actionslosigkeit gegen Licht. Der Dilatator, schliesst *Rosenthal*, wird also durch die Calabarbohne gelähmt, vielleicht auch gleichzeitig der Sphincter gereizt.

Rosenthal findet die Wirkung der Calabarbohne ähnlich der des Nicotins, über welches *Hirschmann* nähere Untersuchungen anstellte. Derselbe sah beim Kaninchen, bei der Katze, dem Hunde, der Taube, dem Huhn nach Application von Nicotin in verschiedener Weise stets Pupillenverengerung eintreten, während welcher vom Sympathicus aus keine Erweiterung zu bewirken war. Bei einem Kaninchen, bei welchem sämmtliche pupillenerweiternde Fasern in der Bahn des Trigeminus verliefen, so dass 10 Tage nach der Durchschneidung desselben einerseits die Reizung des Sympathicus am Halse keine Spur von Pupillenerweiterung bedingte, veranlasste das Nicotin keine Verengung der Pupille auf der operirten Seite, wohl aber auf der andern, woraus *H.* schliesst, dass das Nicotin nur lähmend auf den Dilatator, nicht aber reizend auf den Sphincter oder den Oculomotorius wirkt.

Ueber das Vorhandensein eines Dilatator pupillae bei Vögeln vergl. d. Original p. 312.

Das Nicotin hebt gleichfalls die durch Atropin bewirkte Mydriasis auf.

Donders nennt das normale Auge, in welchem der hintere Brennpunkt im Ruhezustande der Accommodation in die Netzhaut fällt, das emmetropische Auge; im Gegensatz dazu werden ametropische Augen unterschieden, und zwar myopische und hypermetropische.

Wird die Entfernung des Fernpunktes des deutlichen Sehens vom vordern Knotenpunkte R, die des Nahpunktes P genannt, so ist die Accommodationsbreite $\frac{1}{P} - \frac{1}{R} = \frac{1}{A}$. R ist unendlich beim normalen, positiv beim myopischen, negativ beim hypermetropischen Auge.

Der Krümmungsradius der Hornhaut in der Sehlinie ist bei allen drei Arten von Augen nahezu gleich. *Donders* giebt folgende Zahlen:

	Männer	Frauen
Emmetropen .	7,785 Mm.	7,719 Mm.
Myopen . . .	7,874 -	7,867 -
Hypermetropen	7,96 -	7,767 -

In myopischen Augen liegt die Linse tiefer, wodurch die Brennweite des Systems etwas vergrössert wird; die Brennweite der Linse hat sich nicht verkleinert gefunden. Im hypermetropischen Auge liegt die Linse der Hornhaut näher.

Den Schluss, dass im myopischen Auge die Sehaxe länger, im hypermetropischen Auge kürzer als normal ist, hat *Donders* auch in verschiedener Weise durch directe Messungen bestätigt gefunden: möglich sei es, dass Hypermetropie zuweilen auch durch die grössere Brennweite einer flachern Linse verursacht wird.

Die Grade der Myopie und Hypermetropie werden durch das Reciprok der in Pariser Zoll gemessenen positiven oder negativen Brennweite einer unendlich dünnen Linse bezeichnet, die, in der Luft im Ort des vordern Knotenpunktes befindlich gedacht, ausreicht, das Auge zum normalen zu corrigiren, d. h. den hintern Brennpunkt in die Netzhaut zu verlegen.

Ungefähr gegen das 50. Lebensjahr wird das normale Auge allmälig hypermetropisch; diese erworbene Hypermetropie wird im höchsten Alter selten grösser als $^1/_{20}$; sie hängt nicht von Abflachung der Hornhaut ab, deren Radius im Gegentheil im Alter etwas abnimmt (Zahlenbelege s. p. 332 des Originals). Als Ursachen der Alters-Hypermetropie sind zu betrachten: Wachsen der Brennweite der Linse, theils durch Abflachung, theils durch Verhärtung mit Zunahme des Brechungsindex der äussern Schichten bewirkt, so wie Verkürzung der Sehaxe in sehr hohem Alter.

Myopie ist oft erblich, fast immer als solche oder in der Disposition angeboren, nimmt in der Entwicklung zu und bleibt während des ganzen Lebens progressiv, wenn sie in hohem Grade ($^1/_5$ oder grösser) vorkommt. Myopie kommt in allen Graden von Normalen $\frac{1}{\infty}$ bis zu $\frac{1}{1{,}3}$ vor; in letzterem Grenzfalle hatte die Sehaxe 37 Mm. Länge (statt 22—23 Mm.).

Hypermetropie ist meistens erblich, dann wahrscheinlich angeboren. Die geringsten Grade sind am häufigsten; Grade von $^1/_6$ sind schon selten, noch stärkere Ausnahmen. Weitere Einzelheiten über Hypermetropie s. im Original p. 333.

Die Accommodationsbreite nimmt schon frühzeitig (vom zehnten Jahre an) etwas ab, und sinkt so, dass sie im 60. oder 70. Jahre fast $= 0$ wird, während zugleich ein geringer Grad von Hypermetropie entsteht. Die Ursache der Abnahme der Accommodationsbreite liegt in der schon früh zunehmenden Festigkeit der Linse, wobei sie unfähiger für Formveränderungen wird. Im höhern Alter kommt Atrophie des Muskelapparats hinzu.

Die Abnahme der Accommodationsbreite im emmetropischen Auge bedingt das, was *Donders* Presbyopie nennt, deren Grenze

er da annehmen möchte, wo die Entfernung des Nahpunkts vom vordern Knotenpunkt grösser als 8″ wird, was im 40. bis 42. Jahre fast ohne Ausnahme beginnt. Auch bei Myopen nimmt mit dem Alter die Accommodationsbreite ab; bei geringen Graden der Myopie kann zugleich Presbyopie eintreten, z. B. bei Myopie von $^1/_{24}$, und Accommodationsbreite von $^1/_{24}$, wobei der Nahepunkt 12″ entfernt ist.

Ueber Folgen, welche sich aus Myopie und Hypermetropie entwickeln können, vergl. das Original p. 369 u. f.

Gegen die bereits von *Knapp* (Bericht 1860. p. 560) zurückgewiesene Annahme einer gewissen Accommodationsfähigkeit des linsenlosen Auges sprach sich auch *Donders* sehr entschieden aus, welcher Gelegenheit hatte, sich vom Gegentheil auch bei jugendlichen Individuen zu überzeugen.

Anknüpfend an eine frühere Bemerkung *Purkinje*'s und an die Angabe *Helmholtz*'s, dass auf peripherischen Theilen der Netzhaut ihm rosa grünlichblau erscheine, prüfte *Schelske* näher die bei Reizung peripherischer Netzhauttheile entstehenden Farbenempfindungen und zwar theils mit Hülfe von Pigmenten, hauptsächlich aber mit Hülfe von Spectralfarben. Bei den Versuchen wurde Sorge getragen, dass nur die Netzhauttheile, deren Empfindung geprüft werden sollte, gereizt, und dass dieselben nicht ermüdet wurden. So fand der Verf. auch in seinem sonst normalen Auge eine gewisse Zone rothblind, wo Licht der grössten Wellenlänge farblos, graulich, lichtschwach erschien; Licht der Empfindung Gelb lauchgrün, Licht der Empfindung Grün grauweiss mit einem Stich in's Bläuliche, Licht der Empfindung Blau grünlichblau und weisslicher, Licht der Empfindung Violet endlich dunkelblau erschien. — Die Empfindungen bei Mischungen von Farben entsprechen gleichfalls dem Zustande der Rothblindheit. So wie diese, wenn über die ganze Netzhaut ausgebreitet, für die von *Helmholtz* modificirte *Young*'sche Theorie der Farbenempfindung spricht und die drei Grundempfindungen determinirt, so auch, wie das *Schelske* geltend macht, diese partielle Rothblindheit, von der der Verf. meint, dass sie wohl allgemeiner vorkomme.

Schelske prüfte, ob bestehende Farbenempfindungen dadurch verändert werden, dass ein elektrischer Strom auf- oder absteigend durch das Auge geleitet wird. Es diente der Strom von vier Grove'schen Elementen, den der Verf. als einen schwächern bezeichnet. Bei Farbenempfindungen, wie sie durch farbige vor einer Gasflamme angebrachte Gläser erhalten wurden, bewirkte der mittelst im Nacken und in der Augenbrauengegend angelegter Elektroden durchgeleitete Strom Modificatio-

nen, welche *Sch.* dahin zusammenfasst, dass der aufsteigende Strom eine Zumischung von Blau, der absteigende eine Zumischung von Gelb zu der primären Empfindung veranlasst. Bei Unterbrechung des absteigenden Stroms schlug die Farbenempfindung um, so, als ob ein aufsteigender Strom die Netzhaut durchflösse.

Bei Anwendung reiner Spectralfarben traten dieselben Erscheinungen auf. Durch den aufsteigenden Strom wurde Roth zu Purpur, Orange zu Rosa, Gelb wurde Weisslichgrün bis Blaugrün, Blaugrün wurde Cyanblau, einfaches Blau wurde gesättigt, Violet bläuliches Violet. Durch den absteigenden Strom wurde Roth zu Gelbroth, Orange änderte sich nicht merklich, Grün wurde Gelbgrün, Blaugrün zu Grau, Blau zu Graublau, Violet zu Grauviolet.

Beim absteigenden Strom trat Verstärkung des deutlichen Sehens, beim aufsteigenden Schwächung desselben ein, wie schon *Ritter* und *Purkinje* sahen. Die Accommodation ist dabei unbetheiligt, weil Brillen die Erscheinung unverändert liessen. *Schelske* schliesst sich der Erklärung *Purkinje*'s an, der die Verringerung der Deutlichkeit aus der Vermehrung des Eigenlichtes beim aufsteigenden Strom herleitete, welches wie ein Nebel wirke.

Schelske liess nun den Strom so durch das Auge gehen, dass die eine Netzhauthälfte absteigend, die andere aufsteigend durchflossen wurde, und bot jeder Netzhauthälfte einen Farbenkreisel dar, mit Hülfe dessen die Farbenmischung so eingestellt werden konnte, dass beide Netzhauthälften gleiche Farbenempfindung hatten. Auf diese Weise wurde die Differenz der Wirkung der beiden Stromrichtungen durch ein Maass objectiven Lichtes ausgedrückt erhalten. Es ergab sich z. B. Orange im aufsteigenden Strom $= 331^0$ Orange $+ 29^0$ Blau im absteigenden Strom, und drückt somit 29^0 Blau den ganzen Unterschied der Erregungs-Erhöhung und Erniedrigung aus.

In ähnlicher Weise konnte auch unter Zuhülfenahme des zweiten nicht durchströmten Auges die Wirkung einer Stromesrichtung gemessen werden, und fand sich z. B. Orange im aufsteigenden Strom $= 345^0$ Orange $+ 15^0$ Blau; diese Summe aber im absteigenden Strom war gleich Orange im nicht durchströmten Auge. Es ist also die Erregungs-Erhöhung $+ 15^0$ durch den aufsteigenden Strom gleich der Erregungs-Erniedrigung $- 15^0$ Blau durch den absteigenden Strom. Subtraction von Blau ist gleich Zusatz von Gelb.

Bei der Einwirkung reinen Roths ergab sich der totale Erregungsunterschied des auf- und absteigenden Stromes wiederum

zu 30° Blau; die Erregungs-Erhöhung durch den aufsteigenden Strom fand sich zu + 14° Blau, die Erregungs-Erniedrigung durch den absteigenden zu — 14° Blau.

Weil man der Erregung des Auges durch den absteigenden Strom eine Quantität weisslich-blauen Lichtes entziehen kann, so ist ohne diese Einwirkung jeder Farbenempfindung eine solche Quantität blauen Lichtes beigemischt, es ist also für gewöhnlich eine Mischfarbenempfindung aus der primären Farbenempfindung und einem weisslichen Blau. Bei Subtraction dieses letztern können gesättigtere Farbenempfindungen auftreten.

Die Wirkung des elektrischen Stromes kann sich nicht wohl auf die Elemente der Farbenempfindung nach der *Young-Helmholtz*'schen Theorie erstrecken, weil der Erregungszuwachs für alle primären Empfindungen qualitativ und wie es scheint auch quantitativ der gleiche ist; es muss also das sogenannte Eigenlicht der Netzhaut, der Erregungszustand der normalen Netzhaut als solcher sein, welcher durch die Ströme im positiven oder negativen Sinne modificirt wird.

Nach den Versuchen von *E. Rose* lassen sich drei verschiedene Arten von Störungen des Gesichts im Santonrausch unterscheiden, welche als verschiedene Grade desselben sich auffassen lassen. Die erste Art von Störung, welche schon bei sehr geringen Mengen von Santonsäure eintritt, ist das sogenannte Gelbsehen, Unvermögen violettes Licht zu sehen, Verkürzung des Spectrums am violetten Ende, Vorwiegen des complementären Gelb in allen betreffenden Mischfarben. Bei höheren Graden der Berauschung tritt Farbenverwechselung ein, so dass eine Menge von verschiedenen, auch entgegengesetzten Farben gleich erscheinen. Es existirt in diesem Grade des Rausches kaum eine Farbe, welche sicher von jeder andern unterschieden werden könnte; jede gleicht unendlich vielen anderen. Alle dunkleren Farbentöne erscheinen auffallender Weise einem zwischen Violet und Ultramarin gelegenen Tone ähnlich, so dass, während der Gelbsichtige grade Violet nicht sehen kann, in dem höhern Grade des Rausches alle dunklen Gegenstände in einer dieser nahestehenden Farbe erscheinen. Der Verf. bezeichnet diesen Grad des Santonrausches als Violetsehen.

Eine dritte seltenere Art von Erscheinungen im Santonrausch besteht in Hallucinationen, die am stärksten auftreten in voller Finsterniss. Diese Hallucinationen können zu einer Zeit auftreten und auch ihr Ende erreichen, da es noch gar nicht zum Violetsehen gekommen ist; dagegen ist das sogenannte Gelbsehen immer mit ihnen, wenn sie überhaupt auftreten,

verbunden. In den Hallucinationen spielt das Violet eine Hauptrolle; es kommt einfache formlose Färbung des Gesichtsfeldes bis zum Auftreten sich bewegender bunter und gestalteter Erscheinungen vor. Seltener als Gesichtshallucinationen kommen auch Hallucinationen in anderen Sinnen, Gefühl, Geschmack, Geruch vor. Weiteres hierüber ist im Original nachzusehen.

Zur Prüfung, ob Jemand verschiedene Farben verwechselt, ist, wie *E. Rose* erörtert, eine Vorrichtung nöthig, mit Hülfe deren erstens alle complementären Farbenpaare herzustellen sind, zweitens die zu vergleichenden und zu verwechselnden Bilder dem Auge gleichzeitig dargeboten, und drittens ihre relative Helligkeit regulirt werden kann. Zur grösseren Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Untersuchung vertauschte *Rose Maxwell*'s Farbenkreisel mit einem Polarisationsapparat, in welchem das durch eine senkrecht zur Axe geschliffene Bergkrystallplatte gegangene, je nach der Stellung des Zerlegers verschiedenfarbige Licht durch ein doppelt brechendes Prisma betrachtet wird, so dass also zwei Bilder gesehen werden, deren Lichter stets senkrecht zu einander polarisirt sind, und die folglich stets complementär gefärbt erscheinen. Durch Veränderung der Lage der ersten Polarisationsebene wird die relative Helligkeit der beiden Bilder regulirt. Der Lichtstrahl durchläuft nach einander den untern Nicol, der die relative Lichtstärke abmisst, ein Diaphragma, von dem die beiden Bilder gesehen werden, das doppeltbrechende Prisma, die Bergkrystallplatte und den obern Nicol, der den Farbenton der complementären Farbenbilder bestimmt.

Während das normale Auge in dem Apparat je nach der Stellung der Theile entweder nur eines der beiden Bilder oder zwei gleich helle, oder zwei ungleich helle, wenn aber zwei, auch stets verschieden und zwar complementär gefärbte Bilder sieht, giebt es für den Farbenverwechsler Stellungen der Theile, bei denen zwei in gleicher Farbe erscheinende Bilder gesehen werden.

Burckhardt theilte Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass in allen Fällen, in denen dem Augenpaar eine farbige Fläche, ein schwarzer Fleck und darüber weisses Licht zugleich dargeboten werden, subjective Färbung des schwarzen Fleckes eintritt, welche Färbung immer die zur Farbe des Grundes complementäre, niemals die gleiche ist. Im Wesentlichen ist es gleichgültig, ob das weisse Licht dem einen oder andern Auge zugeführt wird, d. h. ob es mit dem farbigen und dem Fleck in dasselbe Auge oder in das andere gelangt.

v. Wittich prüfte die Angaben über Ergänzung desjenigen Theiles eines Gesichtseindrucks, welcher auf die Eintrittsstelle des Sehnerven fällt, indem er speciell den Versuchen und Schlüssen *Volkmann*'s folgte, dabei aber zu entgegengesetzten Resultaten kam.

Bei Versuchen mit Linien, deren Bild zum Theil auf den Mariotte'schen Fleck fällt, so dass es denselben beiderseits überragt, findet *v. W.*, dass sich in der That die Linie insoweit, als die lineare Ausdehnung des der Lücke im Sehfelde entsprechenden Retinalbildchens beträgt, verkürzt zeigt. Bei Versuchen mit neun zum Quadrat geordneten Kreisen, deren mittelster zum Verschwinden gebracht wurde, sieht *v. W.* die übrigen keineswegs ungestört in der quadratischen Anordnung; mit Rücksicht auf die individuellen Verschiedenheiten unterworfene Abnahme der Feinheit in der räumlichen Wahrnehmung auf den seitlichen Theilen der Netzhaut nach *Aubert* meint *v. W.*, dass sich die Veränderungen derartiger Figuren in verschiedenen Augen sehr verschieden bemerkbar machen würden. Wenn ein Stück eines nicht zu schmalen Ringes zum Verschwinden gebracht wurde, so wurde wohl der Ring geschlossen gesehen, aber nicht mehr vollständig kreisrund und beträchtlich verschmälert in der Gegend der Lücke; bei gewisser Grösse des auf den Sehnerven fallenden Ringstückes fiel es ganz aus der Wahrnehmung, während die Grenzen des wahrgenommenen Theiles verschwommen erschienen. Das Nähere über diese und einige andere Versuche muss im Original nachgesehen werden.

Die dem Opticus-Eintritt entsprechende Sehfeldlücke bewirkt, behauptet *v. W.*, auch eine Lücke in der Vorstellung, das Sehfeld erscheint um so viel verkleinert, als es die Projection des Opticus-Querschnitts erfordert. Weder durch einen Vorstellungsact noch durch Phantasie werde die durch den blinden Fleck unterbrochene Continuität der Gesichtsobjecte hergestellt, ergänzt; die Vorstellung verbinde die Einzelempfindungen, wie immer, zu einem continuirlichen Ganzen; das Urtheil über Form, Grösse, Farbe der Gesichtsobjecte, welche ihr Bild auf die blinde Stelle des Auges entwerfen, sei allein bedingt durch die Erregungszustände der Nachbartheile.

Volkmann untersuchte solche Irradiationserscheinungen, wie sie bei möglichst gut accommodirtem Auge vorkommen, und zwar wurde namentlich die durch Irradiation bewirkte Vergrösserung dunkler Linien, Flächen auf hellem Grunde berücksichtigt, worüber der Verf. schon früher Mittheilungen machte (Bericht

1857, p. 555). *Volkmann* fasst nämlich den Begriff der Irradiation nicht so eng, wie *Helmholtz* (Bericht 1859, p. 590), indem er auch dessen Erklärung für unzureichend hält. Wenn an der Grenze eines Hellen und Dunklen Zerstreuungskreise entstehen, so vergrössert sich das überhaupt Helle, aber diese Vergrösserung geschieht auf Kosten der Helligkeit am wahren Rande des Hellen, und so ist im Allgemeinen die Möglichkeit gegeben, dass entweder das Helle vergrössert gesehen wird, oder verkleinert, d. h. das Dunkle vergrössert. *Helmholtz* hatte den Grund dafür, dass in der Regel der erste Fall eintritt, darin erkannt, dass die Lichtempfindung nicht proportional der objectiven Lichtintensität abnimmt, dass also bei überhaupt grosser objectiver Helligkeit des Hellen die Schwächung am Rande nicht wahrgenommen wird.

Volkmann unterscheidet die beiden Fälle als positive und negative Irradiation und suchte die Bedingungen zu ermitteln, von denen das Eintreten des einen oder andern Falles abhängig ist. Ein Moment, welches negative Irradiation bedingen kann, ergiebt sich sofort, und *Volkmann* fand es experimentell bestätigt; bei gewissem Grade nämlich der Schwächung der objectiven Helligkeit des Hellen wird die weitere Abschwächung am Rande durch die Zerstreuungskreise als Verkleinerung des Hellen wahrnehmbar werden können. Es kommt aber nach *Volkmann*'s Untersuchungen noch ein zweites Moment in Betracht. Bei der Feststellung der Empfindungsgrenze zwischen zwei ungleich hellen Feldern im Falle der Irradiation kommt es darauf an, welches der beiden Felder auf die Seele den vorwiegenden Eindruck macht: das Prädominirende erscheint vergrössert. Es prädominirt in erster Instanz das Helle als solches, daher in der Mehrzahl der Fälle positive Irradiation; aber es prädominirt auch das Feld, welches als Object im Gegensatz zur indifferenten Umgebung oder Grund die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt; sowohl das Helle, wie das Dunkle kann den Werth des Objects in der Wahrnehmung haben; ist das Dunkle Object, so kann negative Irradiation eintreten, sobald das Prädominiren des Hellen, welches ihm als solchem zukommt, nicht zu mächtig ist. Der Eindruck des Objects im Gegensatz zum Grunde wächst mit der Abnahme der Grösse, daher die negative Irradiation bei kleinen schwarzen Objecten nur auftreten kann. Ein hierauf bezüglicher Versuch ist folgender. Wird ein auf weissem Grunde liegendes schwarzes Quadrat, welches zunächst verkleinert erscheint, mit Hülfe eines vorgeschobenen weissen Blattes allmälig reducirt bis auf einen Streifen, so verschwindet dieser nicht etwa zuletzt, wie es bei fortdauern-

der positiver Irradiation der Fall sein könnte, sondern er erscheint zuletzt verbreitert; die positive Irradiation ist also bei gleichbleibendem objectivem Helligkeitsunterschiede durch Zunahme der Wirkung des Dunklen als Object, so erklärt *Volkmann*, in negative Irradiation übergegangen. Bei solchem Uebergange muss ein Stadium vorkommen, wo die Irradiation gleich Null ist. *Volkmann* giebt einen darauf bezüglichen Versuch p. 45 an. Auch in Bezug auf die übrigen Versuche *Volkmann*'s über die negative Irradiation und ihre Grösse muss auf das Original verwiesen werden. —

Im Anschluss an einige Versuche *Aubert*'s (vorj. Bericht p. 513) theilte auch *Oppel* einige Beobachtungen mit, die er zur Prüfung *Reichenbach*'scher Angaben anstellte; ob es sich bei den im Original nachzusehenden Wahrnehmungen lediglich um subjective Gesichtserscheinungen handelte, war nicht ganz zweifellos. —

Fick sah sich durch gewisse Consequenzen, welche er aus einem Lehrsatz der physiologischen Optik ableitete, veranlasst, die Richtigkeit dieses Satzes experimentell zu prüfen: derselbe lautet dahin, dass eine mit eine gewisse Grenze überschreitender Geschwindigkeit gedrehete Scheibe mit abwechselnd hellen und dunklen Sectoren genau in der mittlern Helligkeit gleichmässig erscheine, nämlich in der Helligkeit, welche eine Scheibe von überall gleicher Helligkeit darbietet, die im Ganzen ebensoviel Licht aussendet, wie jene rotirende.

Fick wiederholte die diesem Satz zunächst zum Grunde liegenden Versuche *Plateau*'s mit einigen Verbesserungen (s. d. Original). Der Eindruck des vor dunklem Hintergrunde rotirenden weissen Sectors von verschiedener Winkelgrösse wurde verglichen mit demjenigen von einer Anzahl je gleichmässig, unter sich verschieden heller Normalscheiben, deren Helligkeit photometrisch bestimmt war nach der als Einheit angenommenen Helligkeit eines weissen Cartons. Die Scheiben repräsentirten Helligkeiten von 0,664; 0,305; 0,123; 0,086 und 0,030: die beiden letzten Scheiben waren schon, was man gewöhnlich schwarz nennt, und natürlich war dafür gesorgt, dass das Dunkel, welches den weissen Sector zur Kreisfläche ergänzte, ein möglichst absolutes war.

Der Rechnung nach (wie es obiger Satz verlangt) hätten die Helligkeiten der fünf Scheiben der Reihe nach hergestellt werden müssen durch Sectoren desselben Weiss, welches als Einheit diente, von 239^0; $109^0,8$; $44^0,3$; $30^0,9$; $10^0,8$. Statt dessen wurden die Helligkeiten thatsächlich hergestellt durch

Sectoren von $234^0,5$; $103^0,0$; $39^0,5$; $26^0,6$; $11^0,6$. Bei diesen Winkelgrössen der Sectoren waren die nach obigem Satz berechneten Helligkeiten der Reihe nach 0,650; 0,286; 0,109; 0,074; 0,032. Bis auf den Fall der geringsten Helligkeit machte also das intermittirende Licht einen stärkern Eindruck, als es obiger Satz aussagt, besonders da, wo es sich um die mittleren der in Betracht gezogenen Helligkeitsgrade handelt. Für den sehr schwachen fünften Helligkeitsgrad schien sich das Verhältniss umzukehren.

Der obige Satz wurde somit nur für gewisse Helligkeitsgrade gelten und im Ganzen nur annäherungsweise den wahren Sachverhalt ausdrücken. Die Consequenz aber dieses Satzes (deren Ableitung im Original nachzusehen ist), welche *Fick* zu der experimentellen Prüfung führte, und welche also auch nur annäherungsweise richtig ist, ist eine gewisse einfache Beziehung zwischen der Function des Abklingens einer Erregung der Netzhaut und der Function des im Gegensatz zu jenem sogenannten Anklingens einer Erregung der Netzhaut, so dass aus der der Kenntnissnahme zugänglichern Art des Abklingens einer Erregung die Art des Anklingens derselben abgeleitet werden könnte.

Fick versucht diese Ableitung nach Aufstellung einer Curve, welche im Allgemeinen den zeitlichen Verlauf des Abklingens einer Netzhauterregung darstellt, was sich darüber ohne Weiteres aussagen lässt. An der darnach sich ergebenden hypothetischen Curve für das Anklingen einer Erregung ist bemerkenswerth, dass sie auf ein Vorbereitungsstadium hinweist, ähnlich dem im motorischen Nerven bei elektrischer Reizung, in welchem der Reiz wirkt, aber noch nicht die Erregung selbst bewirkt.

Hieran knüpfte *Fick* Versuche analog denen, welche er an motorischen Nerven mit elektrischer Reizung von verschiedener Zeitdauer anstellte (s. d. vorj. Bericht p. 432); er versuchte nämlich zu prüfen, bis zu welchem Grade der Netzhauterregung es komme, wenn ein Lichtreiz von bekannter Stärke während sehr kurzer Zeit einwirkt. Die Versuche sind schwierig, weil die Vergleichungen der Helligkeiten nur unter Zuhülfenahme der Erinnerung angestellt werden konnten. Ueber die Ausführung der Versuche ist das Original nachzusehen. *Fick* überzeugte sich davon, dass eine Scheibe von weissem Papier, also relativ grosser Helligkeit, wenn dieselbe nur einen sehr kurz dauernden Eindruck machte, nicht heller, ja oft weniger hell erachtet wurde, als eine dauernd einwirkende, mit schwarzer Oelfarbe vollständig geschwärzte Scheibe. Wenn jenes Stadium

der latenten Reizung des Opticus wirklich existirt, und dann jedenfalls als ein von der Intensität des Reizes abhängiges, so musste es auch dahin zu bringen sein, dass eine Reizung von gewisser Intensität bei geringerer Dauer gar keinen Eindruck machte. *Fick* brachte es zwar nicht dahin, bezweifelt aber die Möglichkeit nicht. —

Volkmann brachte Erfahrungen bei zum Beweise dafür, dass auf die Stärke der Empfindung die Extension des Reizes von Einfluss ist. Auf einer weissen Fläche befanden sich nahe beisammen vier Rechtecke, jedes von 16 □Mm. Inhalt, das eine quadratisch, die anderen oblong mit 8, 16 und 32 Mm. Länge und entsprechender Breite. Von diesen Figuren wurde ein verkleinertes Bild entworfen und beobachtet, bei welcher Grösse des Bildes die einzelnen in 350 Mm. Entfernung gesehenen Rechtecke eben zum Verschwinden kamen. Alle vier verschwanden fast gleichzeitig, der schmalste Streifen von 32 Mm. Länge jedoch etwas früher, als die übrigen und zwar gleichmässig bei verschiedenen Beobachtern. Das Quadrat hatte in dieser Verkleinerung die Bedeutung eines Punktes, aber eines Punktes von gleichem Flächeninhalt, wie der Streifen, der als Linie erschien resp. verschwand; unter dieser Bedingung verschwindet also die Linie sogar noch etwas früher, als der Punkt, entgegengesetzt der gewöhnlichen Erfahrung, bei der die Bedingung gleichen Flächeninhalts nicht gegeben ist. Letztere Erfahrung aber, dass eine Linie in weit grösserer Entfernung, als ein Punkt gesehen wird, beweist nun, dass es sich dabei um die grössere Extension des Reizes (grössere Zahl gereizter Empfindungselemente) handelt, nicht um die grössere Intensität, mit der das die Empfindungselemente im ganzen Durchmesser schneidende Linienbild wirken könnte.

Die Irradiation, welche die Netzhautbilder der schwarzen Punkte und Linien vergrössert, vergrössert sie bei gleichem Durchmesser der Zerstreuungskreise nicht gleichmässig, sondern in höherm Maasse die Linie, in geringerm Maasse das Quadrat; die Lichtstärke des Linienbildes ist daher kleiner, als die des Quadrat- oder Punktbildes; dem scheint das etwas frühere Verschwinden des Linienbildes zu entsprechen. *Volkmann* theilt auch einen Versuch mit, in welchem der ungleiche Flächeninhalt eines punktförmigen und eines linienförmigen Bildes zu Gunsten des letztern bestimmt werden konnte, wenn beide in gleicher Entfernung der Wahrnehmung verschwinden sollten.

So kommt es denn auch, wie *Volkmann* durch Versuche zeigt, wesentlich auf die Grösse der Flächen an, wenn aus

der Ebenmerklichkeit eines Schattens, der von einer zweiten schwächern Lichtquelle beleuchtet wird, die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede ermittelt werden soll; kleine Schatten werden unter Umständen nicht mehr erkannt, wo grosse noch bemerkt werden. Auch bei anderen Versuchen über die kleinsten erkennbaren Lichtunterschiede kommt die Extension der Eindrücke in Betracht.

Nach vielen von einer Reihe verschiedener Individuen ausgeführten Versuchen über die Grösse der kleinsten noch erkennbaren Distanzen auf der Netzhaut und zugleich über die Grösse der Irradiation schliesst *Volkmann*, dass alle bisherigen Angaben über die kleinsten wahrnehmbaren Distanzen sehr viel zu gross angegeben wurden, weil die Irradiation vernachlässigt wurde; diese bedingt, dass die Grenzen der beiden noch unterschiedenen Eindrücke auf der Netzhaut in der That näher beisammen lagen, als die ohne Rücksicht auf die Irradiation angestellte Berechnung ergab. Die Versuche, auf welche *Volkmann* sich stützt, wurden mit Hülfe dunkler Linien auf hellem Grunde angestellt, wobei negative Irradiation (vergl. oben) stattfand; und da nun schon unter diesen Umständen ein sehr bedeutender Einfluss der Irradiation stattfand, so ist anzunehmen, dass derselbe noch viel beträchtlicher gewesen sein würde, wenn mit hellen Linien oder Punkten (Sterne) auf dunklem Grunde experimentirt worden wäre.

Es betrug im Mittel der von verschiedenen Personen gewonnenen Zahlen die kleinste Distanz zweier Netzhautbilder, wenn ohne Rücksicht auf Irradiation berechnet, 0,0042 Mm.; unter Abzug der experimentell (s. das Original) ermittelten Grösse der Zerstreuungskreise von im Mittel 0,0020 Mm. aber die factisch als solche wahrgenommene Distanz der beiden Eindrücke nur 0,0022 Mm. im Mittel. Von diesen Mittelzahlen kamen übrigens einzelne bedeutendere Abweichungen vor. Die Ueberschätzung der kleinsten wahrnehmbaren Distanz, wie sie durch Vernachlässigung der Irradiation entsteht, betrug in jenen Versuchen im Mittel 2, bei einigen Individuen nahe 1,5, bei anderen bis zu 3,5. —

Das Unterscheidungsvermögen ist sehr verschieden bei verschiedenen Menschen; es waren unter den Beobachtern solche, die, abgesehen von optischen Differenzen, dreimal feiner sahen, als Andere.

Die wahren kleinsten erkennbaren Distanzen der Netzhauteindrücke, wie sie *Volkmann* fand, sind ohne Ausnahme, und meistens bedeutend, kleiner, als die Durchmesser der Zapfen nach *Kölliker* und *Müller* (0,0040 — 0,0060 Mm.). Die Mittel-

zahl *Volkmann*'s, 0,0022 Mm., stimmt allerdings sehr genau mit der Zahl, welche *Schultze* für den Durchmesser der Zapfen in der Mitte des gelben Fleckes fand, und welche *H. Müller* bestätigte, nämlich 0,0022 — 0,0027 Mm.; aber bei *Volkmann* kommen auch Zahlen vor, welche nur halb so gross, als diese Durchmesser sind.

Nun kommt aber noch hinzu, dass *Volkmann*, obwohl er schon sehr eingeübt war, doch noch eine entschiedene Verkleinerung (um ein Drittel) der kleinsten erkennbaren Distanz bemerkte durch Uebung im Verlauf von 900 Versuchen; noch bedeutender erwies sich dieser Einfluss der Uebung bei einem andern, gleichfalls schon vorher geübten Auge, so dass *Volkmann* schliesst, man werde obigen, aus den Versuchen von meist ungeübten Augen sich ergebenden Mittelwerth von 0,0022 Mm. wohl auf mindestens 0,0011 Mm. reduciren müssen. Dann würden aber die kleinsten wahrnehmbaren Distanzen der Netzhauteindrücke für alle Fälle viel kleiner sein, als die kleinsten bis jetzt gemessenen Zapfendurchmesser.

Volkmann meint endlich noch vor Allem den Minimalwerth unter den Beobachtungen besonders berücksichtigen zu sollen, sofern bei seiner Gewinnung kein Fehler unterlaufen konnte; der beobachtete Minimalwerth aber betrug (unter Abzug der Irradiation) nur 0,0005 Mm., d. i. elf Mal geringer als der Durchmesser der Zapfen nach *Kölliker*.

Auf der andern Seite will man die Zapfen als kleinste empfindende Elemente ansehen und annehmen, dass, wenn zwei Eindrücke räumlich gesondert wahrgenommen werden, mehre nicht erregte Zapfen zwischen den erregten gelegen sind (denn die Annahme von nur einem nicht erregten sogenannten Empfindungskreise zwischen den erregten, genügt, wie bekannt und wie auch *Volkmann* erörtert, keineswegs): hier herrscht also ein grosser Widerspruch.

Eine andere Betrachtung führte zu ähnlichem Resultat. Geht man von der Annahme aus, dass die Wahrnehmung von Grössenunterschieden auf Verschiedenheit der Zahl erregter Empfindungselemente oder Empfindungskreise beruhet, und berücksichtigt man, dass, ob vier oder nur zwei unerregte Empfindungskreise zwischen verschiedenen Punkten zweier Parallellinien gelegen sind, die Linien überall parallel gesehen werden, so ergiebt sich, dass ein merklicher Grössenunterschied bedingt sein muss durch einen Zahlenunterschied in der Anzahl erregter Empfindungskreise von mindestens zwei. *Volkmann* liess nun Versuche anstellen, in denen der kleinste Unterschied der Grösse zweier Netzhautbilder, der erkannt wurde, gemessen

wurde. Das Versuchsverfahren s. im Original pag. 95. Das Netzhautbild eines eben erkennbaren Dickenunterschiedes zweier Parallellinien betrug in einem Falle 0,000298 Mm.; ist dies nur der doppelte Durchmesser eines Empfindungskreises, so ist ein solcher 15 mal kleiner, als der kleinste Zapfendurchmesser. Bei einem andern Individuum maass das Netzhautbild des kleinsten wahrnehmbaren Grössenunterschiedes nur 0,00021 Mm.; bei einem dritten 0,00045 Mm. Bei solchen Versuchen, in denen es darauf ankam, um wie viel man fehl geht, wenn es gilt, zwei Grössen gleich zu machen, also um Messung der verkennbaren Unterschiede, ergaben sich Zahlen, welch 6 und 8 mal kleiner waren, als der Zapfendurchmesser nach *Kölliker*'s Angabe.

Volkmann theilt noch weitere Versuche mit, deren Resultat gleichfalls dahin geht, dass die Zapfen nicht die Empfindungskreise im Sinne *Weber*'s sein können, dass sie dazu viel zu dick sind; aus der Erkennbarkeit sehr kleiner Figuren lassen sich, wie *Volkmann* p. 98 u. f. zeigt, im Vergleich zu der Erkennbarkeit derselben Figuren bei musiver Zusammensetzung Schlüsse auf die Grösse der empfindenden Elemente der Netzhaut ziehen; endlich aus der Grösse der kleinsten erkennbaren Bewegungen, worüber Versuche am Pendel angestellt wurden. Diese Versuche wiesen auf eben so kleine Empfindungskreise hin, wie die über die kleinsten wahrnehmbaren Distanzen.

Aus allen Versuchen, bei vielen Individuen, nach verschiedenen Methoden angestellt, geht hervor, dass die Grössen der Netzhauttheilchen, welche zur Perception einer räumlichen Differenz genügen, sehr viel kleiner als die für die sensiblen Elementartheile gehaltenen Zapfen am gelben Fleck sind. Man muss daher, schliesst *Volkmann*, entweder die Nothwendigkeit der Verschmelzung zweier Erregungen, welche ein und dieselbe Nervenfaser gleichzeitig treffen, in Abrede stellen, oder man muss „die mikroskopischen Bilder, welche die Zapfen und die von ihnen ausgehenden Fäden als einfache Gebilde darstellen, für Trugbilder erklären". *Volkmann* ist eher geneigt, die anatomischen Data unangetastet zu lassen, die unbedingte Gültigkeit jenes physiologischen Satzes aber zu bezweifeln.

Der Satz von *E. H. Weber*, dass der kleinste wahrnehmbare Grössenunterschied durch ein constantes Verhältniss der beiden in Vergleich gestellten Dimensionen gegeben sei, ist nach den Versuchen, welche *Volkmann* darüber anstellte (p. 117), gültig bei einer absoluten Grösse der Distanzen (Dimensionen) von 101 bis herab zu 4,21 Mm. aus 340 Mm. Sehweite gesehen; bei geringerer Grösse der Distanzen bis herab zu 1 Mm. (bei

derselben Sehweite) trat die Proportionalität schon weniger befriedigend ein; es nahmen die kleinsten erkennbaren Grössenunterschiede continuirlich zu mit der Verkleinerung der Distanzen über eine gewisse untere Grenze (bei *Volkmann* 4 Mm. bei 340 Mm. Sehweite, deren Netzhautbild = 0,176 Mm. = 88 Zapfendurchmessern nach *Schultze* und *Müller* ist).

Als nahezu den kleinsten erkennbaren relativen Grössenunterschied fand *Volkmann* $^1/_{62}$, dessen Netzhautbild bei möglichster Kleinheit der absoluten Grössen nur einen kleinen Bruchtheil eines Zapfendurchmessers beträgt. Bei guten Augen, meint *Volkmann*, dürfte wohl $^1/_{100}$ der kleinste wahrnehmbare Grössenunterschied betragen.

Was den Grund davon betrifft, dass der wahrzunehmende relative Grössenunterschied wächst bei Verkleinerung der Grössen über eine gewisse Grenze, so ist es, wie *Volkmann* ausführt, offenbar der, dass bei einer gewissen absoluten Grösse der Grössendifferenz das Netzhautbild dieser eine Minimalgrösse erreicht, unter welche es nicht sinken kann, wenn es wahrgenommen werden soll. Freilich würde hiernach der absolute Werth des wahrnehmbaren Grössenunterschiedes dann constant werden müssen, wenn der relative Werth beginnt zu wachsen; dies bestätigten die Beobachtungen nicht befriedigend; in einigen Versuchsreihen begann der relative wahrzunehmende Grössenunterschied schon früher zu wachsen, bevor der absolute den Minimalwerth erreicht hatte.

Auf den im vorj. Bericht p. 511 notirten Vorschlag *Vierordt*'s, betreffend die Messung der Sehschärfe, antwortete *Donders* ablehnend, und *Vierordt* gab zu, dass die Sache vorläufig beim Alten bleiben müsse.

Kundt hat beobachtet und auch bei Anderen constatirt, dass, wenn man nach dem Augenmaass (zunächst bei monocularem Sehen) eine grade Linie zu halbiren versucht, auf deren Mitte die Sehaxe senkrecht steht, und auf deren einer Hälfte sich einige Punkte markirt finden, während die andere Hälfte keine Anhaltspunkte enthält, immer ein constanter Fehler begangen wird, so zwar, dass diejenige Hälfte der Linie oder der Distanz, auf welcher sich die markirten Punkte befinden, grösser geschätzt wird, als die andere Hälfte, so dass man also stets den auf der Linie beweglichen Punkt, der nach dem Augenmaass in die Mitte gebracht werden soll, zu weit nach der Seite hin bringt, auf welcher sich die Anhaltspunkte befinden.

Der Verf. hat dies in einer sehr grossen Anzahl von Versuchen constatirt, von denen er zwei Reihen von zwei Personen

mittheilt. Es handelte sich um die Halbirung einer 241,9 Mm. betragenden Distanz, deren Mitte 338 Mm. vom Auge entfernt war, und auf deren einer Hälfte sich zwei Anhaltspunkte, der eine 20,2 Mm., der andere 60,4 Mm. vom Endpunkte dieser Hälfte entfernt befanden; eine bewegliche Spitze hätte müssen in die Entfernung 60,55 Mm. vom zweiten Anhaltspunkte gebracht werden, wenn sie die Linie halbiren sollte. Statt dessen wurde diese Entfernung in den beiweitem meisten Fällen um 2 bis 3 Millimeter zu klein gemacht.

Im Mittel aus 80 Beobachtungen je für einen Beobachter wurde jene letztgenannte Entfernung gleich folgenden Zahlen gemacht:

	Linkes Auge	Rechtes Auge
1.	57,97 Mm.	58,03 Mm.
2.	56,41 „	57,07 „

Die beiden Augen geben nicht genau das gleiche Mittel, aber doch sehr nahe übereinstimmende Zahlen, das Gesammtmittel würde für Nr. 1. 57,87, für Nr. 2. 56,61 betragen.

Wenn beide Augen zugleich benutzt wurden, so, dass die auf der Mitte der Grundlinie Senkrechte auch senkrecht auf der Mitte der zu halbirenden Distanz stand, so wurde gleichfalls ein Fehler in demselben Sinne begangen; die gleich 60,55 geschätzte Distanz betrug bei Nr. 1. im Mittel aus 40 Beobachtungen 57,62, bei Nr. 2. 56,35.

Diejenige Hälfte der Linie, auf welcher sich die markirten Punkte befanden, hatte in der einen Hälfte der Versuche rechts, in der anderen Hälfte links gelegen. Dies erweist sich bei näherer Betrachtung als von wesentlichem und sehr bemerkenswerthem Einfluss auf die Grösse des begangenen Fehlers. Bei beiden Beobachtern und beiden Augen bei monocularem Sehen ist nämlich dann der Fehler entschieden kleiner, wenn die abgetheilte Hälfte der Linie ihr Bild auf die mediale (innere oder Nasen-) Hälfte der Netzhaut entwarf, als dann, wenn das Bild dieses Theiles der Linie auf die laterale Hälfte der Netzhaut fiel. Bei binocularem Sehen war es auch nicht gleichgültig für die Grösse des Fehlers, ob die abgetheilte Linienhälfte rechts oder links lag: der Fehler war dann am kleinsten, wenn die abgetheilte Linienhälfte sich auf der medialen Netzhauthälfte desjenigen Auges abbildete, welches gewohnheitsgemäss am meisten gebraucht wurde: so ging unter diesen Umständen die Fehlergrösse bei dem einen Beobachter nach dem (vorwaltenden) rechten, bei dem andern nach dem (hier vorwaltenden) linken Auge. — Andere Versuchsreihen,

von denen der Verf. die Mittelzahlen anführt, ergaben dieselben Resultate.

Es treten also bei jenen Halbirungsversuchen zweierlei Fehler hervor: erstens der Fehler wegen der markirten Punkte auf der einen Hälfte der Distanz, zweitens ein Fehler, der von der Lage des Netzhautbildes der für zu gross gehaltenen abgetheilten Hälfte der Distanz herrührt.

In Bezug auf letztern Umstand wurden Halbirungsversuche angestellt bei Linien, auf denen sich ausser den Endpunkten keine markirten Punkte befanden. Es ergab sich, dass auch solche gleichmässige Linien nach dem Augenmaass nicht halbirt werden können, dass ein constanter Fehler begangen wird: das linke Auge schätzt die linke Hälfte einer Linie zu klein, das rechte Auge die rechte Hälfte einer Linie, jedes Auge schätzt also die auf der medialen Netzhauthälfte sich abbildende Distanzhälfte geringer, als die auf der lateralen Netzhauthälfte sich abbildende andere Hälfte. Es muss deshalb auch, um den Fehler zu finden, welcher wegen der markirten Punkte allein begangen wird, die Fehlhälfte nicht von der wahren Hälfte subtrahirt werden, sondern je von derjenigen Zahl, welcher das Augenmaass (bei Halbirungsversuchen ohne markirte Punkte) die Hälfte gleich schätzt: liegen aber der Berechnung des Fehlers gleichviel Beobachtungen mit medialer und lateraler Lage des Netzhautbildes der abgetheilten Linienhälfte zum Grunde, so wird der Fehler unabhängig von dieser Lageverschiedenheit.

Was nun die Ursache der beiderlei Fehler bei Halbirungsversuchen betrifft, so erklärt *Kundt* den Fehler wegen der markirten Punkte auf der einen Linienhälfte folgendermaassen. Man muss annehmen, dass, wenn das Auge zwei (nahezu gleiche) Distanzen vergleicht, von denen die eine in Unterabtheilungen zerfällt, die Vergleichung nicht direct so zu sagen vorgenommen wird, sondern so, dass die Summe der kleinen Distanzen (Distanzelemente, wie sie *K.* nennt) einerseits mit der einfachen grössern Distanz anderseits verglichen wird. Nun kommt es darauf an, ob wir mit dem Auge in der Weise messen, dass kleinere Distanzen relativ grösser erscheinen, als grössere, damit eine Summe kleinerer, die in Wahrheit gleich ist einer grossen Distanz, grösser erscheint als letztere, wie es der Versuch lehrt.

Zwei ungleiche, zur Sehaxe rechtwinklige Distanzen würden nur dann in ihrem wahren Verhältniss erscheinen, wenn die als sphärisch um den Knotenpunkt als Centrum gekrümmt vorausgesetzte Netzhaut sie nach der Tangente ihrer Sehwinkel

bemässe. Dies kann nicht angenommen werden, wenn man von den Fällen absieht, in denen die Tangente gleich dem Bogen des Winkels gesetzt werden kann. Man nimmt an, dass die Distanzen nach der Grösse des Bogens auf der Netzhaut beurtheilt werden, welchen das Netzhautbild beschreibt. Bei dieser Annahme erscheinen zwei wie vorher gedachte ungleiche Distanzen nicht in ihrem wahren Verhältniss, die kleinere erscheint relativ grösser, als die grössere Distanz; der Art nach würde also diese Abweichung dem, was erklärt werden soll, entsprechen. Es scheint aber, dass in quantitativer Beziehung dem Verf. der aus dieser Abweichung entstehende Schätzungsfehler nicht genügte, um den experimentell gefundenen zu erklären; denn *Kundt* geht noch einen Schritt weiter und will annehmen, man beurtheile die Distanzen nach der Sehne des Bogens auf der Netzhaut, es sei die geschätzte Länge einer Distanz $= D \frac{2 \sin \frac{W}{2}}{\operatorname{tg} W}$, wenn D die wahre Distanz, W die Kleifung derselben bezeichnet. Physiologisch dürfte diese Annahme schwer zu rechtfertigen sein, weil wir doch in letzter Instanz auf die Zahl der gereizten Empfindungselemente der Netzhaut als massgebend für die Grössenschätzung kommen müssen.

Kundt hat nun nach dieser Annahme berechnet, um wie viel eine Summe von drei kleineren Distanzen, die in Wahrheit einer vierten grössern gleich ist, grösser geschätzt werden würde, als diese, und findet die berechneten Werthe in „vollständig genügender" Uebereinstimmung mit den entsprechenden mittleren Fehlern, wie sie die Beobachtung in drei verschiedenen Versuchsreihen ergab. Die Zahlen sind folgende:

	Beobachtet	Berechnet
1.	3,31	4,47
2.	4,40	4,62
3.	1,48	0,84.

Die erste Zahl gehört zu der Versuchsreihe, von der oben die Rede war; es ist aber das Gesammtmittel aus allen Beobachtungen beider Beobachter; auch die zweite Zahl ist ein Mittel aus Beobachtungen zweier Individuen.

Von ganz besonderem Interesse ist der zweite Fehler bei der Grössenschätzung, dass nämlich ganz allgemein ein (zunächst horizontal gelegenes) lineares Bild auf der medialen Hälfte der Netzhaut kleiner erscheint, als dasselbe Bild, wenn auf der lateralen Netzhauthälfte gelegen. Die Ursache dieses Schätzungsfehlers kann wohl nur die sein, dass ein horizontal

gelegenes Netzhautbild auf der medialen Seite sich über weniger sensible Elemente oder sogenannte Empfindungskreise erstreckt, als auf der lateralen Seite das der Lage und der Kleifung nach entsprechende Netzhautbild. Wäre die Netzhaut in den betreffenden Durchschnitten genau kreisförmig gekrümmt, so könnte jener Unterschied in der Zahl der getroffenen sensiblen Netzhautelemente innen und aussen von der Fovea centralis nur in ungleicher Grösse dieser Elemente oder Empfindungskreise begründet sein: da aber letzteres eine durchaus willkürliche, durch Nichts gestützte Annahme sein würde, die auch nicht bewährte Consequenzen nach sich ziehen würde, so muss man die ohnedies als unrichtig bekannte Annahme von der genau kreisförmigen Krümmung jener Netzhautdurchschnitte fallen lassen. In der That weiss man, dass die Netzhaut im Ganzen nicht sphärisch gekrümmt und überhaupt keine einfache Umdrehungsfläche darstellt. Ist die Netzhaut in jenen hier zunächst in Betracht kommenden Durchschnitten nicht Abschnitt e i n e s Kreisbogens und ist eine gewisse Abweichung von dieser Gestalt eine gesetzmässige, so dass sie in beiden Augen symmetrisch ist, so kann diese Abweichung von der Art sein, dass von den beiden Hälften eines linearen Netzhautbildes, dessen Mitte direct gesehen wird, die eine auf einen mit geringerm Radius gekrümmten, die andere auf einen mit grösserm Radius gekrümmten Theil des betreffenden Netzhautdurchschnittes fällt und demgemäss bei Voraussetzung gleichmässiger Beschaffenheit der Empfindungselemente je gleichweit rechts und links von der Fovea jenes eine grössere Anzahl solcher Elemente reizt, als dieses. Aus *Kundt*'s Versuchen würde sich also für einen medialen Abschnitt des horizontalen Netzhautdurchschnitts ein etwas grösserer Krümmungsradius ergeben, als für den lateralen Theil dieses Durchschnitts. Dazu ist noch zu bemerken, erstens, dass es sich zunächst nur um Netzhautpartien, die nicht sehr weit vom gelben Fleck entfernt sind, handelt; zweitens, dass in den Versuchen nicht angegeben ist, bei welcher Neigung der Visirebene resp. Richtung der Sehaxe sie angestellt wurden, so dass die vorher gebrauchte Bezeichnung „horizontaler Netzhautdurchschnitt" innerhalb einer gewissen Breite unbestimmt bleibt wegen der auf die Sehaxe projicirten Drehungen des Auges.

Dieser Schluss, zu welchem *Kundt*'s Beobachtungen führen, welchen derselbe auch selbst kurz als Erklärung der Erscheinungen angiebt, ist genau derselbe, zu welchem die Beobachtungen *Baum*'s und des Ref. über die Gestalt des horizontalen Horopterdurchschnitts führten. Diese Versuche ergaben nämlich,

dass dieser Horopterdurchschnitt (dann, wenn ein solcher überhaupt vorhanden ist) auf keinen Fall der bekannte *Müller*'sche Kreisabschnitt ist, sondern so weit, wie ihre Länge wegen der Erkennbarkeit seitlich indirect gesehener Punkte überhaupt in Betracht kommt, von einer der Grundlinie parallelen graden Linie nicht merklich abweicht und gradezu als solche bezeichnet werden kann. Daraus aber folgt, dass das Netzhautbild der einen Hälfte einer in der Richtung dieses gradlinigen Horopterdurchschnitts gelegenen Linie, deren Mitte fixirt wird, in beiden Augen gleich gross geschätzt werden muss; bei kreisförmiger Krümmung des betreffenden Netzhautdurchschnitts würde aber das Bild in dem Auge, in welchem es sich auf der medialen Seite befindet, grösser sein und geschätzt werden müssen, als dasselbe Bild im andern Auge: da dies nicht geschieht, so muss die Krümmung der Netzhaut auf der lateralen Seite einem Kreise mit kleinerem Radius entsprechen, die auf der medialen Seite einem Kreise mit grösserem Radius. Drückt man diese Differenz so aus, dass man sagt, die Netzhaut beschreibe auf der äussern Seite eine stärkere, convexere Krümmung, als auf der innern Seite, so lehrt in der That der Anblick jedes menschlichen Auges oder eines Durchschnitts, dass es so ist, und ganz besonders stark ist diese Differenz beim jungen Auge ausgesprochen: dass die entsprechende sogenannte Protuberantia scleroticalis des fötalen Auges für *Baum* die erste Veranlassung war, experimentell die Richtigkeit des von *Müller* construirten Horopterdurchschnitts zu prüfen, ist bekannt, ebenso, dass man gewusst hat, hieraus einen gewissermaassen principiellen Vorwurf gegen die Versuche zu machen. Mit einer, namentlich gegenüber dem allgemeinen Resultat der vielen genauen Messungen anderer Krümmungen, an deren mathematisch genauer und einfacher Regelmässigkeit vorher so viel zu hängen schien, merkwürdigen Hartnäckigkeit hat man zum Widerspruch gegen die Angaben des Ref. mehrfach die Annahme, dass die Netzhaut im horizontalen Durchschnitt Abschnitt eines Kreises sei, aufrecht halten wollen, eine Annahme, die ja doch immer nur als eine für viele Betrachtungen vollkommen erlaubte Annäherung angesehen worden ist, an der festzuhalten man aber natürlich dann gar keinen Grund hat, wenn es sich um Dinge handelt, bei denen es nichts weniger als gleichgültig ist, ob der ganz bestimmte Fall eines Kreises zweifellos vorliegt, oder nicht. Dass bei allen in Betracht kommenden Flächen und Linien thierischer, organischer Körper die Präsumtion im Allgemeinen schon gegen die genau sphärische resp. kreisförmige Beschaffenheit ist, bedarf nicht der

Erinnerung; man beweise sie für die Netzhaut, für welche sie kein Unbefangener annehmen wird.

Kundt's Versuche liefern zunächst die Bestätigung des aus den Versuchen über den Horopter gezogenen Schlusses, was die Art und den Sinn der Abweichung der horizontalen Netzhautkrümmung von der einfach kreisförmigen betrifft. Es würde sich zweitens fragen, ob in quantitativer Beziehung, was die Grösse der Abweichung betrifft, beiderlei Versuche auch auf das Gleiche hinauslaufen. Diese Frage bleibt vorläufig offen und kann auch natürlich ihre Beantwortung noch nicht mit Hülfe der relativ spärlichen Data *Kundt*'s in Angriff genommen werden. Ref. darf Vorstehendem noch die Bemerkung hinzufügen, dass er selbst früher solche Halbirungsversuche, ähnlich denen *Kundt*'s, unternommen hat zum Zweck der Prüfung jenes Schlusses, zu welchem die Beobachtungen über den horizontalen Horopterdurchschnitt geführt hatten, dass diese Versuche aber liegen bleiben mussten, nachdem sich gezeigt hatte, wie gross ihre Zahl sein muss, um mit Sicherheit den constanten Fehler zu ergeben. Da *Kundt* gar keine Kenntniss davon hatte, dass sich bereits ein physiologisches Interesse an die Differenz der Krümmung der lateralen und medialen Netzhauthälfte knüpfte, so kann man auf das ganz zufällig gewonnene betreffende Ergebniss seiner Versuche als Bestätigung der früheren Schlussfolge des Ref. einen besonderen Werth legen. —

Nachträglich hat *Kundt* erfahren, dass einem einäugigen Mechaniker der Fehler beim Halbiren einer Linie sehr wohl bekannt, und dass dieser Fehler ein ganz constanter war. Auch bezüglich des andern Schätzungsfehlers wegen der markirten Punkte erfuhr der Verf. die bestätigende Aussage von Zeichnern. —

In einem zweiten Theile der Untersuchung *Kundt*'s handelt es sich um eine Reihe von Pseudoskopien, die der Verf. in einheitlicher Weise und im Anschluss an die Erklärung jenes Schätzungsfehlers wegen der markirten Punkte zu erklären sucht. Die betreffenden Pseudoskopien sind im Original abgebildet, und wir können uns natürlich nicht auf eine wortreiche Beschreibung einlassen. Bei allen kommen Linien in Betracht, die sich schneiden, Winkel bilden, und dabei werden gewisse Linien in falscher Richtung gesehen. Uebrigens mag beiläufig bemerkt werden, dass in der Figur 1 des Originals dem Leser nicht unbedeutend nachgeholfen ist, das zu sehen, was er sehen soll, ein Weniges auch in Figur 8, und dass in der Figur 7 wohl ein zweifacher Zeichenfehler stecken muss, denn wenn man auch die zum Text offenbar nicht passende Buchstabenbezeich-

nung corrigirt, so ist doch, wenigstens für den Ref., die Täuschung, welcher man unterliegen soll, nicht vorhanden. — Eine der von *Kundt* besonders erörterten Pseudoskopien ist die bekannte, in neuester Zeit so oft abgebildete, die zuerst von *Zöllner* beschrieben wurde, die scheinbare Convergenz paralleler Linien, welche mit schrägen Linien wie gefiedert sind.

Das von *Kundt* entwickelte Erklärungsprincip ist, dass wir einen sogenannten constanten Fehler bei der Schätzung der Winkel begehen. Gesetzt, es liegt die Ebene eines Winkels parallel der Frontalebene, und ein Auge ist auf die Ecke der beiden sich schneidenden Linien gerichtet, so würde der Winkel im Netzhautbilde dann gleich sein dem Winkel selbst, wenn die Netzhautbilder der beiden Schenkel des Winkels den Flächenwinkel richtig messen, den die beiden Ebenen einschliessen, in welchen je ein Schenkel des Winkels und die Sehaxe gelegen sind. Dies ist nicht bei jeder beliebigen Krümmung der Netzhaut der Fall; es würde unter allen Umständen der Fall sein, wenn die Netzhaut der Oberfläche einer Kugel angehörte, dann würde keine Ursache zur Begehung eines constanten Fehlers bei Auffassung von Winkeln vorliegen, sofern man nämlich voraussetzt, dass der Winkel, den die Bilder der Winkelschenkel auf der Netzhaut einschliessen, auch der für die Auffassung, Beurtheilung maassgebende ist. *Kundt* macht dagegen nun, entsprechend seiner obigen Annahme, die Voraussetzung, man beurtheile, schätze Winkel (deren Schenkel als begrenzt und unter sich gleich angenommen werden) nach dem Winkel, welchen die beiden Sehnen der Bögen einschliessen, welche Bögen die Netzhautbilder der Winkelschenkel darstellen: diesen Winkel nennt *Kundt* der Kürze halber den Sehnenwinkel.

Wäre die Netzhaut sphärisch gekrümmt, so würde dieser sogenannte Sehnenwinkel im Allgemeinen nicht das richtige Maass des vor dem Auge befindlichen Winkels sein, es würde in der That die Ursache für Begehung eines sogenannten, d. h. seiner Natur nach, constanten Fehlers bei Auffassung von Winkeln gegeben seiu, eines Fehlers, dessen Richtung und Grösse von der Grösse des vor dem Auge befindlichen Winkels und von der Länge der Netzhautbilder der Winkelschenkel abhängig sein würde, und einen solchen Fehler begeht man nach *Kundt*'s Versuchen.

Schon oben wurde bemerkt, dass die Annahme, man messe lineare Grössen nach der Länge der Sehnen ihrer Netzhautbilder, sich physiologisch schwerlich rechtfertigen lässt; das-

selbe gilt für die Annahme des sogenannten Sehnenwinkels, als des Maasses für Winkelgrössen. Es lässt sich nun aber eine Annahme machen, welche auf der einen Seite daran fest hält, dass die linearen Netzhautbilder selbst, nicht Sehnen derselben, und die Winkel der linearen Netzhautbilder selbst, nicht der Sehnenwinkel, das Maassgebende bei den Schätzungen sind, und doch auf der andern Seite auch solche Consequenzen nach sich zieht, wie sie zur Erklärung jener constanten Schätzungsfehler postulirt werden; nur die absoluten Grössen der hierbei möglichen Schätzungsfehler würden geringer ausfallen, als bei der *Kundt*'schen Annahme von den Sehnen und dem Sehnenwinkel. Geht man auch jetzt zunächst von einer sphärisch gekrümmten Netzhaut aus, so würden also die auf solcher entworfenen Bilder der Schenkel jenes wie oben gedachten Winkels diesen Winkel richtig messen, die Sehnen dieser Bilder würden ihn falsch messen (in verschiedenem Maasse, je nach der Grösse des Winkels, s. unten); wenn nun die wahre Gestalt der Netzhaut in der Gegend, die der Voraussetzung nach in Betracht kommt, von der Art ist, dass die Netzhautbilder der Winkelschenkel Bögen sind, welche zwischen den eben zuerst vorausgesetzten Kreisbögen und deren zugehörigen Sehnen verlaufen, so würde der von diesen Netzhautbildern der Winkelschenkel eingeschlossene Winkel auch nicht richtig den vor dem Auge befindlichen Winkel messen, er würde sich dem zur Messung fehlerhaften Sehnenwinkel, je nach der Gestalt der betreffenden Netzhautdurchschnitte, mehr oder weniger annähern, einen ähnlichen Schätzungsfehler nach sich ziehen. Man sieht leicht, dass dieselbe Annahme auch an die Stelle der *Kundt*'schen Annahme von den Sehnen als maassgebend zur Schätzung linearer Grössen gesetzt werden kann, dass sie zu einem ähnlichen Schätzungsfehler (wegen der markirten Punkte) wie die Sehnenannahme führt, dass dieser Fehler nur in seiner Grösse abweicht von dem aus *Kundt*'s Annahme zu berechnenden. Wenn man aber bedenkt, dass die Messungen jener Schätzungsfehler schwerlich je den Grad von Genauigkeit erlangen werden, um den Grad ihrer Uebereinstimmung mit der aus der Annahme der Sehnen und Sehnenwinkel gemachten Berechnung in erster Linie als Kriterium für diese Annahme ansehen zu können, so wird man sagen dürfen, dass alles Uebrige nicht für die *Kundt*'sche Annahme spricht, sondern eher für die soeben an deren Stelle vorgeschlagene, welche anatomisch vollkommen gerechtfertigt, physiologisch nicht unmöglich (wie die Annahme der Sehnen als maassgebend) ist, und doch der Richtung und Art

nach die Vortheile gewährt, um deren Erlangung es sich handelt, um derenwillen *Kundt* seine Annahme machte. Freilich mag die Annahme von den Sehnen und Sehnenwinkeln das Verlockende, namentlich für den Nicht-Physiologen, gehabt haben, dass auf ihrer Grundlage eine Berechnung über die Grösse des Schätzungsfehlers angestellt werden kann, welche nicht möglich ist bei der andern Annahme, so lange wir nichts Näheres über die Gestalt der Netzhaut wissen.

Aus Obigem ergiebt sich, dass man die Annahme von den Sehnen und Sehnenwinkeln als eine Annäherung betrachten kann, ebenso die Grösse des bei jenen Annahmen berechneten constanten Schätzungsfehlers als eine Annäherung, und zwar als eine von der Seite der zu grossen Werthe ausgehende.

Das Gesetz der Winkelschätzung spricht *Kundt* dahin aus, dass die scheinbaren Grössen der um einen Punkt (in einer der frontalen parallelen Ebene) herum liegenden Winkel proportional den zugehörigen sogenannten Sehnenwinkeln und gleich den Winkeln sind, die man erhält, wenn man 360^0 im Verhältniss der Sehnenwinkel theilt. Hieraus lässt sich nun im Einzelnen ableiten, dass, wenn einer der um einen Punkt herum liegenden Winkel grösser als 180^0 ist, alle anderen zu klein gesehen werden, und zwar die kleinsten unter ihnen am wenigsten fehlerhaft in dieser Richtung; von den durch zwei sich schneidende gradeLinien gebildeten Winkeln werden die spitzen zu gross, die stumpfen zu klein gesehen; richtig gesehen werden sie nur in dem Falle, dass die Winkel rechte sind.

Hiermit nun erklären sich in der That sofort eine Reihe von Pseudoskopien, wie im Original nachzusehen ist. Wenn in dem Falle zweier sich schneidender Linien die vier Winkel richtig gesehen werden, sobald sie rechte sind, dagegen zwei spitze zu gross, zwei stumpfe zu klein, endlich aber, wie vorhin angeführt, der Fehler mit der Annäherung des stumpfen Winkels an 180^0 oder mit der Verkleinerung der spitzen Winkel wieder abnimmt, so muss der Fehler ein Maximum haben bei einer gewissen Grösse der spitzen oder stumpfen Winkel. Dem entspricht zunächst, dass bei einigen betreffenden Pseudoskopien, wie die *Zöllner*'sche, der pseudoskopische Effect auch ein Maximum hat bei gewisser Grösse der in Betracht kommenden Winkel. Wenn die Prüfung des Grades der Uebereinstimmung zwischen der berechneten und beobachteten Lage dieses Maximums nicht ganz befriedigend ausfällt, so kann das allerdings in Ungenauigkeit der Beobachtung, wie *Kundt* meint, zum Theil begründet sein; ebensowohl aber

darin, dass die Basis der Berechnung, wie oben erörtert, nur eine Annäherung an die Wahrheit ist, und man darf daran erinnern, dass der Beobachtung über das Maximum eines an sich sehr evidenten pseudoskopischen Effects keine sehr grosse Unsicherheit anhaften wird. Werden die Netzhautbilder der für die Pseudoskopie in Betracht kommenden Winkelschenkel sehr klein, so muss der Theorie des Verf. nach der pseudoskopische Effect abnehmen und endlich Null werden, was die Erfahrung bestätigt. Hieran knüpft *Kundt* noch die Erörterung des Umstandes, dass die Verkleinerung des Netzhautbildes einer pseudoskopischen Zeichnung, bei welcher der pseudoskopische Effect verschwindet, nicht die gleiche ist für jede Art solcher Zeichnung, worüber das Original zu vergleichen ist.

Donders findet (p. 358) in Erfahrungen bei Lähmung einzelner Augenmuskeln den Beweis, dass jedes Auge bei abnormaler Stellung der Sehaxe selbstständig lernen kann, sein Sehfeld nach Aussen in der gehörigen Richtung zu projiciren, und dass die übliche Projection der beiden Sehfelder auf einander erlernt sein könne, als Folge des Suchens nach übereinstimmenden Netzhautbildern für die beiden am schärfsten percipirenden gelben Flecke; demzufolge erhielten auch andere Netzhautpunkte durch Projection ihrer Eindrücke so gut wie auf- oder nahe bei einander die Bedeutung von ziemlich scharf correspondirenden, welche sich auch wieder verlieren können, da sie nicht von vorn herein anatomisch begründet ist.

Im Gegensatz hierzu äussert sich *Volkmann* im Eingang seiner Mittheilung an die Berliner Akademie, dass genaue Versuche es bestätigten, dass die Möglichkeit, ein Object in gewissen Fällen einfach, in anderen doppelt zu sehen, auf anatomischen Gründen beruhe, und dass es überall darauf ankomme, ob die in beide Augen einfallenden Lichtstrahlen auf Netzhautpunkte fallen, welche zur Production einer räumlich einfachen Empfindung von vorn herein bestimmt sind oder nicht.

Volkmann findet, dass in den vom Ref. angegebenen Secundärstellungen der Augen, in welchen die Visirebene etwa 45^0 unter den Horizont geneigt ist, die auf die Sehaxe projicirte Drehung nicht immer gleich Null ist, dass vielmehr bei starker Convergenz der Sehaxen die sogenannten verticalen Trennungslinien unter einem Winkel von über 10^0 nach unten convergiren. Dies könnte bedeuten, dass für *Volkmann*'s Augen die primäre Neigung der Visirebene (unter Voraussetzung gleicher Kopfhaltung) nicht zwischen 45^0 und 50^0 unter dem Horizont zu suchen sei, dass jene Convergenzstellungen keine

secundäre waren. Es liegen schon frühere Andeutungen dafür vor, dass die Primärstellung nicht eine für alle Individuen durchaus gleiche ist (falls die Unterschiede nicht durch Verschiedenheiten in der Kopfhaltung bedingt sind). Aber *Volkmann* hat überhaupt bei sich keinen Parallelismus der verticalen Trennungslinien in irgend einer Augenstellung gesehen und muss demgemäss auch behaupten, dass es für keine Augenstellung einen flächenhaften Horopter gebe, ebenso wenig eine Horopterlinie. *Volkmann* hätte also gar keinen Horopter, er sieht nur einen Punkt einfach.

L. Hermann construirte eine Horopterfläche für die Secundärstellungen mit Convergenz der Sehaxen, bei welchen also der Durchschnitt dieser zu suchenden Fläche mit der Medianebene eine zur (etwa 45^0 unter den Horizont geneigten) Visirebene senkrechte grade Linie ist, unter der Voraussetzung sphärischer Krümmung beider Netzhäute und symmetrischer Congruenz der correspondirenden Netzhautpunkte, also unter der Voraussetzung, dass der Durchschnitt der zu suchenden Fläche mit der Visirebene der *Müller*'sche Horopterkreis sei. „Um sich eine anschaulichere Vorstellung dieser Fläche zu machen, denke man sich eine um 45^0 gegen den Horizont geneigte Wand und parallel derselben vor ihr eine horizontale Linie, welche mehr als um ihre halbe Länge von der Wand entfernt ist; ferner einen zur Wand verticalen kreisförmigen Reif, welcher durch die Endpunkte dieser Linie geht, so dass sie eine Sehne desselben bildet, und der die Wand in einem Punkte berührt; lässt man nun diesen Reif um jene horizontale Sehne rotiren, zugleich aber sich so in seinem Radius verändern (wachsen), dass er stets mit der Wand in einem Punkte in Berührung bleibt, so beschreibt seine Peripherie die gesuchte Horopterfläche. Die Endpunkte der Sehne stellen die Knotenpunkte beider Augen, die Spurlinie des Reifes auf der Wand die mediane grade Horopterlinie dar."

Ueber die Gestalt des Horopters handelt auch das oben genannte Heft von *Hering*'s Untersuchungen. Die Ansichten und Versuchsergebnisse des Verfs. weichen wieder von denen Anderer in mehren Punkten ab, wir müssen aber darauf verzichten, hier näher einzugehen, zumal der Verf. es für nöthig gehalten hat, auch in der Terminologie den Anschluss an Vorgefundenes möglichst zu vermeiden, wodurch bei den vielen Bezeichnungen, die nöthig sind, sehr weitläufige Explicationen erforderlich werden würden. Ganz wesentlich beschäftigt sich *Hering* unter Anderm auch mit der Zurückweisung und Widerlegung von Angaben und Schlüssen des Ref.; es handelt sich

dabei um so viele Einzelheiten, dass wir auf das Original verweisen und von dem Versuch der Vertheidigung hier abstehen müssen. Der Verf. ist ausserordentlich geneigt, in den Worten und Angaben Anderer grobe Verstösse (nach des Verfs. Meinung) gegen elementare Regeln zu sehen, Ungenauigkeiten zu rügen und überflüssige Erläuterungen dazu zu geben, was um so weniger am Platze ist, als der Verf. selbst nicht unbedeutende Irrthümer begeht. —

Volkmann theilte eine grosse Zahl von Versuchen mit, in welchen das Nachbild eines aufrecht stehenden rechtwinkligen Kreuzes je nach der relativen Lage der Fläche, auf welche dasselbe projicirt wurde, bald congruent dem ursprünglichen Eindruck, bald im Widerspruch mit demselben geneigt und schiefwinklig gesehen wird. Es muss sowohl in Betreff dieser Versuche als auch in Betreff der Consequenzen, welche *Volkmann* daraus für die Lehre von der Raumanschauung, von dem, was ursprünglich und was erworben sei in der Raumanschauung, auf das Original verwiesen werden. Auffallender Weise findet *Volkmann* Befriedigung mit der Ansicht, dass alle Tiefenanschauungen (also — und darauf kommt es an — auch die Tiefenwahrnehmung in abstracto) erworbene seien, dass ursprünglich, vor aller Erfahrung, das Sehfeld als Ebene erscheine. Bei dieser schon so oft ausgesprochenen Ansicht wird die Wahrnehmung der Dimension der Breite und Höhe immer als etwas Selbstverständliches, ursprünglich Gegebenes leicht zugelassen: die Wahrnehmung der dritten Dimension erscheint dann plötzlich als etwas principiell Besonderes, Neues, und soll durch Uebung angelernt werden. Gewiss ist doch ein Derartiges, wie es zur Verschaffung der Wahrnehmung der einen Dimension des Raumes nöthig ist, auch für die anderen beiden Dimensionen nöthig, ein principiell Gleichartiges für die Raumanschauung als Ganzes; doch es ist hier nicht der Ort, darauf zurückzukommen.

Helmholtz prüfte die Lagen der Netzhaut bei verschiedenen Richtungen der Sehaxe, also die auf die Sehaxe projicirten Drehungen des Auges, und zwar, wie die meisten Beobachter, zuerst *Donders*, thaten, an der Lage von Nachbildern. Es verhielten sich diese so, dass sie dem bekannten, von *Listing* aufaufgestellten, später vom Ref. experimentell „annäherungsweise“ nachgewiesenen Gesetze der Augenbewegungen entsprachen, dem Satze nämlich, dass alle Augenstellungen sich so verhalten, wie sie ausfallen, wenn das Auge aus einer Primärstellung in irgend eine zweite Stellung übergeführt wird durch Drehung um eine Axe, welche auf der primären und zweiten

Richtung der Sehaxe senkrecht steht. *Helmholtz* fand als die Primärstellung diejenige, welche in der Mitte des Umkreises liegt, den die Gesichtslinie oder Sehaxe überhaupt durchlaufen kann. Versuche, welche *Knapp* und *Hirschmann* auf *Helmholtz*'s Veranlassung angestellt haben, sind, wie Letzterer mittheilt, gleichfalls zu voller Bestätigung des *Listing*'schen Gesetzes ausgefallen.

Ref. hatte, wie bekannt, die Prüfung dieses Gesetzes zuerst mit Hülfe der Doppelbilder vorgenommen, darauf, nachdem *Fick* einer Bemerkung des Ref. folgend die Lage des *Mariotte*'schen Fleckes zur Prüfung mit negativem Resultat unternommen hatte, gleichfalls mit Hülfe dieser ausgezeichneten Stelle der Netzhaut, jedoch nach anderer und weniger unsicherer Versuchsmethode. Beide Versuchsreihen des Ref. hatten Ergebnisse geliefert, welche in den zunächt in Betracht kommenden wesentlichen und charakteristischen Zügen eine evidente Bestätigung des von *Listing* hingestellten Satzes darstellten, welche aber allerdings beim Eingehen in näheres Detail nicht genau mit den auf Grundlage des *Listing*'schen Satzes angestellten Berechnungen übereinstimmten. Man hat vielfach bei den späteren Discussionen über diesen Gegenstand auf der einen Seite die eben genannte Discordanz zwischen dem Versuchsergebniss und der Rechnung in ihrem Werthe überschätzt und dagegen auf der andern Seite das wesentlich und in wichtigen Zügen Uebereinstimmende des Versuchsergebnisses mit dem, was jenes Gesetz fordert, in seinem Werthe unterschätzt, und auch aus der Art und Weise, wie *Helmholtz* jener Versuche des Ref. Erwähnung thut, muss der mit denselben nicht vertraute Leser den Eindruck gewinnen, als ob sogar Ref. selbst zuletzt an der Gültigkeit des zuerst vertheidigten *Listing*'schen Gesetzes nach seinen Versuchsresultaten verzweifelt wäre. So weit konnte in der That das Zugeständniss nicht wohl gehen, welches Ref. gegenüber den sehr auf die Spitze gestellten Anforderungen machte, als er zugab, dass die durch die Versuche gegebenen Zahlen im Einzelnen nur annäherungsweise mit dem übereinstimmen, was das *Listing*'sche Gesetz im Einzelnen fordert, wie das einleuchtet, wenn man überlegt einerseits, welche grosse Kluft das *Listing*'sche Gesetz von jedem andern bestimmten Princip trennt, auf welches etwa die Augenbewegungen geprüft werden könnten, da doch Gesetzmässigkeit erwiesenermaassen zum Grunde liegt, anderseits, welchen Grad der Uebereinstimmung man zwischen einem streng formulirten einfachen physikalischen oder mathematischen Satz und der Erfahrung bei Einrichtungen und Processen in einem thierischen Orga-

nismus im Allgemeinen nach bekannten Beispielen zu erwarten hat.

Auch muss sich Ref. gegen zwei sonderbare Vermuthungen verwahren, welche *Helmholtz* ohne zwingenden Grund zur Beurtheilung der Versuche des Ref. aussprach: die Vermuthung nämlich, Ref. habe in die verzeichneten Versuchsergebnisse einer späteren Untersuchung (mit Hülfe des *Mariotte*'schen Fleckes) Ergänzungen aus einer frühern Untersuchung eingetragen, ist unbegründet, wie denn in jener spätern Abhandlung ausdrücklich bemerkt wurde, dass nicht einmal eine Kenntniss dessen, was die früheren Versuche ergeben hatten, vorausgesetzt werden sollte; die Annahme ferner, Ref. habe mit kurzsichtigen Augen experimentirt, muss abgelehnt werden, da Ref. sich vollkommen normaler „emmetropischer" Augen erfreuet.

Helmholtz bezweifelt übrigens, dass überhaupt mit Hülfe der Doppelbilder genaue und richtige Angaben über die Lage der Netzhäute zu erlangen seien, indem er meint, dass absolute Incongruenzen in der Lage correspondirender Netzhautpunkte existiren, welche es verhindern, sofort ohne Correctionen die relativen, d. h. die durch Drehungen der Augen bewirkten, Verschiebungen aus den Lagen der Doppelbilder zu erkennen. Dies wird weiterer Prüfung bedürfen.

Zur Begründung, warum die Augenbewegungen grade nach jenem Gesetz und nicht nach anderem Plan erfolgen, lassen sich, wie bekannt, verschiedene Momente als berücksichtigenswerthe und offenbar berücksichtigte geltend machen, deren Interessen nicht in der gleichen Richtung liegen, so dass es nicht auffallen kann, wenn bei den Augendrehungen keiner der namhaft gemachten Rücksichten vollauf nachgegeben wird. *Helmholtz* glaubt aber als eigentlich maassgebendes optisches Princip der normalen Augenbewegungen ein Princip der leichtesten Orientirung nachweisen zu können, und zwar der leichtesten Orientirung einmal bezüglich der verschiedenen Richtungen der Sehaxe, welche als Ruhepunkte eingenommen werden können, zweitens bezüglich des Ueberganges von einer zur andern Richtung, also für die Bewegung. Beiden eben genannten Rücksichten zugleich kann auch nur genügt sein, und zwar eben durch das *Listing*'sche Gesetz, so lange es sich um ein kleines Feld der Drehungen handelt, so lange die betreffenden Winkelbögen mit den Tangenten identificirt werden können. Bei grösseren Excursionen der Drehungen ist dem ersten Moment der leichtesten Orientirung in den Ruhestellungen genügt, dem zweiten nur so weit, dass die Summe der

Abweichungen möglichst klein ist. Das Nähere hierüber ist im Original nachzusehen, ebenso einige Versuche zum Nachweis davon, dass die eben genannten Abweichungen von dem Princip der leichtesten Orientirung während der Bewegung sich durch Fehler in der Beurtheilung der Richtung von Linien verrathen können.

Gehörorgan.

Zur Erklärung der Fähigkeit des Ohres, Töne von sehr verschiedener Höhe gleich gut zu hören, lässt sich, wie *Mach* zeigt, für's Erste das von *Seebeck* schon hervorgehobene Moment geltend machen, dass nämlich die Gehörknöchelchen mit dem Trommelfell und dem Labyrinthwasser unter einigermaassen bedeutenden Widerständen schwingen; zweitens der Umstand, dass das Trommelfell weit grössere Excursionen macht, als der Steigbügel, die Gehörknöchelchen eine Art Storchschnabel darstellen, und drittens noch der Umstand, dass das Trommelfell der Luft eine bedeutende Fläche darbietet, während das ovale Fenster, auf welches die Bewegung übertragen wird, sehr klein ist. In demselben Maasse, wie die genannten Momente Gleichmässigkeit der Tonaufnahme bedingen, müssen sie auch dahin wirken, dass verschiedene Töne rasch nach einander aufgenommen werden können, dass der Beharrungszustand verschwindet.

Je leichter nun die Gehörknöchel die Luftbewegung aufnehmen, desto leichter vermögen sie die Bewegung durch das Trommelfell auch wieder an die Luft abzugeben: Eines bedingt das Andere. Die Gehörknöchel können daher ebensowohl ein Beruhigungsapparat für das Labyrinthwasser genannt werden, wie sie ein Störungsapparat für dasselbe sind, sie sind das Erstere, sofern sie die Bedeutung des Letztern haben. *Ludwig* bemerkte, dass bei geschlossenem Gehörgange eine rasche Folge von Tönen nicht deutlich wahrgenommen wird.

Die gute Ableitung von Schwingungen durch das Gehörorgan nach Aussen, wie sie *Mach* als Kehrseite der Aufnahmefähigkeit postulirte, fand er bestätigt. Bei leichtem Zuhalten eines Gehörganges oder noch besser beider mit dem Finger wird ein leise vor sich hin gesungener Ton stärker gehört; dies kann nach *M.* nicht auf Resonanz beruhen, weil Töne von sehr verschiedener Höhe gleichmässig verstärkt werden; bei festem Zudrücken des Gehörganges wird auch keine Verstärkung, sondern Schwächung des gesungenen Tons wahrgenom-

men, wahrscheinlich wegen Beförderung der Schallleitung durch den fest angepressten Finger.

Mach giebt noch folgende Versuche an. Zwischen zwei Beobachtern je in einem Zimmer mit geschlossener Verbindungsthür stellt ein durch die Thür gehender Kautschukschlauch Communication her, dessen eines Ende im Gehörgange des einen Beobachters steckt; singt der Andere leise einen Ton, so vernimmt der Erstere denselben stärker, wenn der Schlauch vor den Gehörgang des Singenden gehalten wird, als wenn vor die Stirn. *M.* verbindet seine beiden Gehörgänge durch einen Kautschukschlauch und hört dann einen leise gesungenen Ton geschwächt, indem, wie der Verf. erklärt, die von den beiden Gehörgängen ausgehenden Schallströme sich durch Interferenz aufheben; sobald aber die Röhre irgendwo mit dem Finger comprimirt wird, hört man den Ton verstärkt.

Weiter aber wirft *Mach* die Frage auf, ob die hervorgehobenen Momente zur Erleichterung der Aufnahme von Schallwellen aus der Luft im Ohre auch wirklich wesentlich oder allein in dieser Richtung wirken, ob nicht auch noch andere Mittel in Anwendung gekommen sind, und zeigt dann, dass in der Gliederung der Masse der Gehörknöchel und in dem dadurch möglichen Auftreten einer Reihe verschiedener Elasticitäts-Coefficienten an verschiedenen Gelenken auch ein Mittel zur Erreichung jenes Zweckes gelegen sein kann, aber, je nach der Disposition über diese Elasticitäts-Coefficienten, auch grade im Gegentheil ein Mittel, um nicht Gleichmässigkeit der Tonaufnahme, sondern Ungleichmässigkeit zu erzielen, zur Hervorhebung einzelner Töne vor anderen.

Nun ist *Mach* der Meinung, dass in der That die hervorgehobenen Momente in der Einrichtung des Gehörorgans nicht sowohl die Bedeutung haben, völlige Gleichmässigkeit für die Aufnahme von Schallwellen herzustellen, als vielmehr zunächst nur das Zurücktreten des Beharrungszustandes, und zwar macht er geltend, dass das gleichmässig gute Wahrnehmen hoher und tiefer Töne gar nicht darin begründet zu sein braucht, dass die Gehörknöchel für alle Töne gleich gut mitschwingen. Man weiss erstens nicht, ob die auf höhere Töne abgestimmten *Corti*'schen Apparate die entsprechenden Schwingungen eben so leicht aufnehmen, als die auf tiefe Töne abgestimmten; man weiss zweitens nicht, ob nicht die Höhe der Töne an sich einen Einfluss auf die Quantität der ausgelösten Nervenarbeit, also auf die Intensität der Empfindung hat. Jedenfalls kann das Moment, welches gleichmässige Wahrnehmung hoher und tiefer Töne bedingt, an verschiedenen Punkten des Gehör-

organs seinen Sitz haben. *Mach* meint aber auch, die Gleichmässigkeit der Tonaufnahme sei vielleicht nur eine scheinbare; der Tensor tympani und Stapedius könne ja wohl gar keine andere Bedeutung haben, als die eines Accommodationsapparats, die Bedeutung, das Ohr abwechselnd für verschiedene Töne empfindlicher zu machen, indem diese Muskeln die Elasticitätsverhältnisse der Knöchelgelenke variiren und so das Maximum der Mitschwingungsfähigkeit von einer Tonhöhe zur andern verschieben.

Mach ist der Meinung, dass die beiden Muskeln der Gehörknöchel beim aufmerksamen Hören fortwährend in Thätigkeit bleiben, und dass man mittelst ihrer variirenden Spannung Töne so fixirt und verfolgt, wie mit dem Auge Raumpunkte und Bewegungen. Das Ordnen der Töne zu einer Reihe oder Skala vergleicht *Mach* der räumlichen Anordnung der Gesichtseindrücke, so wie dieses geschehe vermittelst des in dem Bewegungsapparat der Augen fundirten Systems der Localzeichen, so jenes vermittelst des Bewegungsapparats für das mittlere Ohr. Experimentelle Belege für Vorstehendes stellte der Verf. in Aussicht. —

Nachtrag.

B. Rosow, Ueber das körnige Augenpigment. Archiv für Ophthalmologie. IX. 3. pag. 63.

Rosow analysirte schwarzes Pigment der Choroidea vom Ochsen, bei dessen (im Original beschriebenen) Gewinnung besondere Sorgfalt auf Reinheit des Materials verwendet wurde, und fand

53,97 %	C
5,32	H
10,12	N
30,00	O
0,59	Asche,

eine Zusammensetzung, welche von der, die *Scherer* angab, bedeutend abweicht, was, wie der Verf. bemerkt, auf grösserer Reinheit des verwendeten Materials beruhet.

Berichtigung.

Es ist uns die Berichtigung zugegangen, dass der Autor der im vorj. Bericht p. 466 und 485 erwähnten Dissertation: „Dell' influenza dell' asse cerebro-spinale sui movimenti del cuore delle rane" nicht *Giovanni*, sondern *Criconia* heisst. Der Irrthum rührt daher, dass der Verf. sich *Criconia Giovanni* schreibt, und *Giovanni Criconia* sich nennt.

Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1863.

Ackermann 322.
C. Aeby 98. 101.
F. Alefeld 179.
Allman 170. 217.
F. Anderson 169.
J. Anderson 231.
Ankersmit 268.
Arlt 105. 151.
J. Arnold 52. 53. 59—61. 110. 147.
K. E. v. Baer 191. 193.
Balbiani 183.
Balley 173.
de Bary 215.
W. Basler 143.
Baudelot 23. 382. 383.
Baudot 307.
L. S. Beale 13. 19. 20. 44. 52. 57. 62. 73. 273.
Béchamp 168.
R. Beck 3.
F. J. v. Becker 31. 149. 150.
O. Becker 147.
H. Bendz 170.
van Beneden 187. 222.
Beneke 4. 269. 282.
Bennett 8.
J. Bernstein 389. 390.
Bertolus 217.
C. Bertrand 100.
E. Bidder 324—326.
Th. Billroth 370. 371.
Binz 159.
K. F. J. Birnbaum 9. 90. 173. 245. 246.
E. Bischoff 97.
Th. Bischoff 135. 201. 205. 206. 247.
E. Blasius 382.
C. Boeck 222.
A. Boettcher 217. 259.
Bojanowski 268.
E. du Bois-Reymond 364—368.
Borsenkow 137. 202.
Boudin 207.
Bourgeois 207.
Breslau 207. 208.
P. Bret 218. 219.
P. Broca 219.
P. Q. Brondgeest 386.
C. W. L. Bruch 8. 9. 20. 28. 32. 35 81. 90.
E. Brücke 12.
E. Brunner 315.
R. Buchholz 30. 66. 68. 69. 70. 198.
J. Budge 215. 251. 358—360.
Buhl 23.
F. Burckhardt 418.
W. Busch 164. 406. 409. 410.
G. W. Callender 102.
Candèze 218.
E. Castoldi 168.
H. J. Carter 221.
Carus 170.
Chalvet 329.
T. K. Chambers 23.
Chauveau 219. 386. 388. 393.
A. Chipault 173.
N. Chrzonszczewsky 111. 114. 115. 116.
J. V. Ciaccio 57.
L. Cienkowsky 222.
A. R. E. Claparède 23. 184. 186. 187. 188. 222. 223. 229. 230. 233. 235.
H. J. Clark 170.
L. Clarke 65. 66.

A. Classen 411.
C. Claus 197. 232. 233.
Coemans 169
J. Cohnheim 50. 253.
A. Colberg 90. 110. 111. 115. 116. 119.
G. Colin 384.
G. Criconia 446.
J. Czermak 30.
Dally 173.
Dareste 219.
C. Darwin 174—178.
J. Davy 172.
Delore 329. 330.
Deschamps 258.
Devay 173.
A. Dickson 215.
H. Dobell 173.
Dohrn 219.
J. P. Domenie 254.
Donders 409. 410. 411. 413—415. 427. 437.
Donne 247.
Mc Donnell 283.
Duchartre 169. 215.
Dürr 318. 319. 348.
A. B. Duffin 5.
E. Dursy 97.
C. J. Eberth 23. 40. 185. 186.
A. Ecker 98.
E. Ehlers 189—191.
J. Engel 100. 161. 162.
W. Engelmann 40. 47. 48. 58.
E. Faivre 383. 384.
H. Ferber 370.
A. Fick 370. 371. 410. 421—423.
A. Fiedler 217.
F. Filippi 222. 234.
P. Fischer 217.
A. Flint 260. 261. 278—281.
Flourens 168. 215.
Foltz 152.
Fordos 329.
J. A. Fort 3. 88.
E. Fournier 168.
C. Frémond 215.
M. B. Freund 134.
H. Frey 4. 27. 43. 87. 88. 91. 108. 114. 141. 160.
Gallois 321.
G. Gasparrini 181.
C. Gegenbaur 10. 109. 244.
Gerstäcker 170. 171.
Gianuzzi 403. 404.
G. D. Gibb 109.
D. A. Godron 182.
F. Goll 85. 86. 160.
F. Goltz 390—392. 400.
A. v. Graefe 412.
Asa Gray 178.
A. Grisebach 168.
F. Grohe 135. 199.
W. Gruber 104. 105. 141. 159.
Grüel 411.
A. Gruenhagen 147.
E. Guignet 252.
Hagen 171.
Halbertsma 99. 157. 158. 159.
Hamernik 403.
S. Haughton 167.
Hébert 316.
C. Hecker 205. 247.
O. Heer 196.
A. Hegar 248.
R. Heidenhain 15. 73. 74. 283. 289. 374. 375.
H. Helmholtz 439—442.
W. Henke 71. 72. 103. 104. 105. 407. 408. 409.
J. Henle 24. 25. 31. 86. 111. 113. 114. 117—119. 120. 123—134. 135. 136. 138—140. 202. 203. 204. 205. 322. 328. 404—406. 407.
W. Henneberg 332. 348.
V. Hensen 4. 154. 155. 156. 224.
Hering 411. 438.
L. Hermann 215. 251. 438.
H. Hertz 110.
C. E. Hesse 187.
O. Hesse 412.
J. G. St. Hilaire 170.
F. Hildebrand 180.
Th. Hincks 170.
Hirschmann 413.
W. His 4. 26. 27. 28. 54. 87. 88. 108.
G. Hodge 235. 236.
H. Hoffmann 252.
Herm. Hoffmann 168.
Holmgren 290—293. 298. 369.
J. D. Hooker 180.
F. Hoppe-Seyler 254. 255. 256. 276—278. 316. 329.
C. Hueter 99. 101. 104.
Huppert 316.
T. Huxley 233. 240. 241.
J. Hyrtl 3. 97. 112. 114. 117. 119.
Jobert de Lamballe 75.
Jobst 412.
Joly 168.
H. Karsten 10.

W. Keferstein 23. 186. 187. 196. 231..
F. A. Kehrer 134. 204. 205. 206.
Stenhouse Kirkes 251.
Klebs 10. 14. 54—56. 63. 137. 199 200.
G. Kleine 194. 196.
A. Kleinschmidt 150.
Knoch 225.
Knop 315.
Koerner 282.
T. Koerner 164. 406.
H. Krabbe 170. 226.
W. Krause 34. 35. 42. 43. 44—46. 59. 62. 96. 113. 152. 160. 164. 369. 409.
W. Kuehne 37. 50—52.
L. Kugel 149.
A. Kundt 427—437.
A. Kussmaul 205.
Lacaze-Duthiers 223.
H. Landois 269.
L. Landois 395. 399. 400.
G. Lang 154. 155.
J. Langer 100
C. de Lavallée-Poussin 168.
H. Lawson 171.
Th. Leber 375—378.
H. Lecocq 168.
Lereboullet 221. 248.
L. Letzerich 49. 169.
Leube 269.
R. Leuckart 187. 188. 225. 226. 227. 228.
E. Leyden 369. 370.
N. Lieberkühn 76. 77. 80. 83.
F. Liharzik 97.
Limpricht 286.
C. Lindemann 215.
S. de Luca 97.
J. C. G. Lucae 98.
C. Ludwig 87. 114. 115. 257. 322—324. 392. 393.
Lücke 329.
H. Luschka 97. 105. 107. 108. 109. 119. 145. 205.
E. Mach 401. 402. 442—444.
Maly 314.
Mantegazza 9.
Marchal 354.
Marey 386—389. 403.
W. Marmé 262. 288.
Martegoute 174.
Martin 173.
Al. Martin 382.
A. Maslowski 218.
Mattei 286.
C. Matteucci 251. 358.
Mattschersky 307.
A. Maurer 172.
L. Mauthner 63.
Mayer 98.
E. Mecznikow 186.
H. Meyer 97.
L. Meyer 289.
R. Meyer 167.
Meyerholtz 140.
Meyerstein 371—374.
A. Milne-Edwards 226.
H. Milne-Edwards 168. 251.
W. C. Minor 217.
H. v. Mohl 179.
J. Moleschott 32.
Moreau 303.
Ch. Morgan 357.
F. Müller 23. 231. 232. 233.
H. Müller 76. 77. 78. 81. 82. 219.
W. Müller 4. 88—90. 143. 144. 145.
J. Münter 218.
Munk 309.
A. Murray 236.
C. Musset 168.
C. Naudin 181. 182.
O. Naumann 400. 401.
B. Naunyn 226. 288.
Nawrocki 298—300. 403. 404.
Neubauer 273. 286. 287. 315.
E. Neumann 76. 84. 85.
Nussbaum 382.
E. Oedmansson 26.
E. Oehl 29.
Oppel 421.
Ordonez 107.
Overbeck 326 328.
H. A. Pagenstecher 9. 10. 23. 40. 184. 185. 214. 222. 229. 235.
Panum 270.
Pappenheim 174.
Parisot 258.
Parow 99.
Pasteur 168.
Patry 403.
A. Paulizky 95.
P. Peremeschko 36. 37.
Perls 310—312.
Perrin 307.
M. Perty 167.
H. Peter 215.
Peters 170.
M. Pettenkofer 330—332.
C. F. W. Pflüger 198.

Philippeaux 356. 357.
G. Piso-Borme 32 .
J. A. Pitra 167.
Ploch 354.
F. A. Pouchet 168.
Preyer 293—298.
Pringsheim 215.
Quatrefages 168.
H. Quincke 198.
H. Rabl-Rückhard 74. 75.
Rambaud 81. 98. 99. 100. 101. 109.
J. Ranke 379—381.
Ranse 173.
Rasch 222.
H. Rathke 216.
J. Ravitsch 38.
Rayer 174.
F. v. Recklinghausen 4. 13. 14. 23. 30. 147.
Regnault 168.
C. B. Reichert 6. 10. 11. 17. 36. 73.
Reiset 300—303.
C. Renault 81. 98. 99. 100. 101. 109. 216.
R. Richter 364.
L. Riess 109.
E. Rindfleisch 20—22.
Ritthausen 282.
W. Roberts 17. 18.
C. Robertson 171.
C. Robin 9.
Roehrig 257. 400.
W. Roemer 101.
F. Rolle 167.
G. Rolleston 171.
Rollett 267.
J. Rorie 66. 70.
E. Rose 417. 418.
J. Rosenthal 363. 399. 407. 412.
B. Rosow 29. 445.
J. Rother 163.
C. Rouget 33. 44. 45.
Ruedinger 153.
W. Rutherford 169.
Jul. Sachs 215. 304—306.
Salisbury 281. 282.
S. J. A. Salter 206. 207.
J. Samuelson 168.
C. Sappey 97. 107. 109. 119. 120. 121. 125. 129. 130. 132. 135. 138. 140.
Sarokow 288.
Sars 222. 234.
Savage 130. 135. 140.
H. Schacht 169.
H. Schaum 196.
J. Shea 251.
R. Schelske 148. 415—417.
M. Schiff 285.
A. Schleicher 167.
M. J. Schleiden 167.
Schiess-Gemuseus 29. 148.
A. Schmid 194.
F. T. Schmidt 91—95. 107.
L. Schmidt 353. 403.
Schneider 317.
A. Schneider 40. 66. 71.
C. F. Schoenbein 253. 262—264.
O. Schroen 25. 63. 135. 138. 199. 203.
Schrohe 219.
B. S. Schultze 173.
M. Schultze 6. 7. 10. 11. 12. 83. 243. 244.
F. E. Schulze 64. 161.
P. Schützenberger 251.
F. Schweigger-Seidel 108. 114. 115. 142.
Scoutetten 262.
Seegen 317. 349. 350.
Séguin 207.
C. Semper 221. 231. 232.
Setschenow 381.
C. Th. v. Siebold 185. 194. 195. 197. 243.
F. A. Smitt 230.
H. Snellen 351—353.
Sommer 173.
G. A. Spiess 167.
J. Srb 98. 99.
Staedeler 274—276. 313.
Stainton 196.
F. Stein 183.
F. Stohmann 332—348.
Stopczansky 320.
F. Strassmann 82.
A. Stromeyer 318.
Strube 282.
J. Struthers 97.
E. Svitzer 164.
A. S. Taylor 351.
L. Thiry 255. 371—374. 392. 393—395.
Wyv. Thomson 224.
Thudichum 278.
Thury 224.
Tigri 262.
A. Timm 143.
C. Tommasi 27. 87.
Towne 411.
Traube 396—399.

L. C. Treviranus 179.
Tugendhold 399.
W. Turner 23. 151. 159.
J. Uffelmann 101. 219.
L. Vaillant 22. 226.
G. Valentin 4. 12. 20. 23. 204. 265. 269. 353. 360—363. 369 381.
K. Vierordt 16. 402. 427.
C. J. F. V. Vietor 157.
Vigouroux 411.
M. di Vintschgau 7. 12. 13.
R. Virchow 14. 173.
Vogel 273.
A. Vogel 329.
H. Vogel 3.
C. Voit 330—332.
A. W. Volkmann 419—421. 423—427. 437. 439.
R. Volkmann 75.
R. Voltolini 152. 153.
A. Vulpian 163.
G. R. Wagener 34. 39.
J. Wagner 162.
N. Wagner 191. 192.
R. Wagner 162. 381.
W. Waldeyer 4. 41—43. 48. 49. 50. 64. 65. 66. 68. 70.
A. Wallace 167. 221.
G. C. Wallich 216.
G. Walter 66. 67. 70.
C. O. Weber 38.
H. Weikart 259.
A. Weismann 8. 236—243.
H. Welcker 16. 22. 98. 148. 157. 162. 265—267.
Westphal 411.
H. Widegren 172.
Wilks 351.
Winogradoff 283—285. 315. 321.
v. Wittich 17. 34. 36. 44. 419.
W. Wundt 251. 411.
Zabelin 308. 314.
v. Zahn 97.
Th. Zawarykin 87. 114. 115. 265.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.